

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 5 年    1 月    4 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 5 - 0 0 0 0 5 7

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 5 - 0 0 0 0 5 7

出 願 人

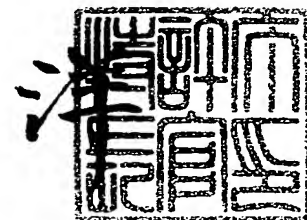
Applicant(s):

株式会社リコー

2 0 0 5 年    5 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【官 報 号】

付 訂 願

【整理番号】

200415678

【提出日】

平成17年 1月 4日

【あて先】

特許庁長官 殿

【国際特許分類】

B41J 2/01

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 井本 晋司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 小暮 成一

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 230100631

【弁護士】

【氏名又は名称】 稲元 富保

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2004-137036

【出願日】 平成16年 5月 6日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038793

【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809263

【請求項 1】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから記録液の液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記被記録媒体の抵抗値に基づいて前記記録ヘッドによる記録位置まで搬送された前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体の表面抵抗の検出結果に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体の体積抵抗の検出結果に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、環境温度及び湿度を検出する温湿度検出手段の検出結果に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、外部から与えられる前記被記録媒体の抵抗値に相関する情報に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記被記録媒体と前記搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記記録ヘッドから吐出する前記液滴の大きさに基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、外部から与えられる前記液滴の大きさに相関する情報に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記記録ヘッドから吐出する液滴の粘度に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の画像形成装置において、環境温度の検出結果に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記被記録媒体の抵抗値、前記被記録媒体と前記搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、前記記録ヘッドから吐出される前記液滴の大きさ及び前記液滴の粘度の少なくとも 2 以上の要素に基づいて前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手

板を開いていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

搬送ベルト上に電荷を印加させることにより発生する静電力により被記録媒体を吸着して搬送し、記録ヘッドから液滴を吐出して前記被記録媒体上に画像を形成する両面印刷が可能な画像形成装置において、前記被記録媒体の抵抗値及び画像形成面が最初に印刷される第一面か次に印刷される第二面かに基づいて前記記録ヘッドによる記録位置まで搬送された前記被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体の第一面に付着する記録液量に基づいて前記被記録媒体の第二面の抵抗値を予測することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体の第一面の所定領域毎に付着する記録液量に基づいて前記被記録媒体の第二面の所定領域毎の抵抗値を予測することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記搬送ベルトに印加する正負極の交流の電荷の帯電幅を制御して前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記搬送ベルトに正負極の交流の電荷を印加させるための電圧を制御して前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 17】

請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記搬送ベルトに電荷を印加するタイミングを制御して前記搬送ベルト上での電荷の有無を切り替えることによって前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記搬送ベルト上に印加した電荷が前記記録位置に到達するまでの時間を搬送速度及び／又は停止時間を制御して変化させることによって前記被記録媒体の表面の電荷量を調整することを特徴とする画像形成装置。

【発明の名称】 画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に被記録媒体を搬送するための搬送ベルトを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像形成装置として、例えばインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、記録ヘッドから記録紙等の被記録媒体（以下「用紙」と称するが、材質を紙に限定するものではない。）にインク滴を吐出して記録を行うものであり、高精細な画像を高速で記録することができ、ランニングコストが安く、騒音が少なく、しかも、多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であるなどの利点を有している。

【0003】

このような画像形成装置において、高画質化のためにはインク滴の用紙に対する着弾位置精度を高める必要があることから、例えば特許文献1、2、3に開示されているように、用紙を搬送する搬送ベルトを一様に正に帯電させ、用紙を静電力による吸着力で吸着して、記録ヘッドと用紙との距離を一定に保ちかつ、用紙の送りを正確に制御して用紙の位置ずれを防止し、かつ用紙の浮きを防止して、用紙と記録ヘッドとの当たりによるジャムや汚れを防止するようにしたものが知られている。

【特許文献1】 特開平4-201469号公報

【特許文献2】 特開平9-254460号公報

【0004】

このように、搬送ベルトを一様に正に帯電させて用紙を静電力で吸着させて用紙を搬送する場合、記録ヘッドから吐出された液滴は発生した電界の影響を受けてその飛翔方向が曲げられるなどして、画像形成位置のずれが生じるとともに、吐出された液滴のミストが逆流して記録ヘッドの吐出部付近に付着してしまい、形成画像の品質の低下を招くという問題がある。

【0005】

そこで、特許文献3に記載されているように、記録ヘッドの画像形成領域に搬送される被記録媒体に対して搬送ベルトに一様に帯電する電荷と逆極性の電荷を被記録媒体の表面に印加することによって被記録媒体の表面の電位を弱め、吐出される液滴が電界の影響を受けないようにし、また、用紙の表面から搬送ベルト面上と同極性の電位を弱めることによって、用紙と搬送ベルトが吸着力によりいっそう吸着するようにするものも知られている。

【特許文献3】 特開2000-25249号公報

【0006】

また、搬送ベルトに対する帯電方法としては、特許文献4に記載されているように、搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加することによって被記録媒体と搬送ベルト間に吸着力を発生させるものが知られている。

【特許文献4】 特開2003-103857号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、被記録媒体の表面電位は被記録媒体の材質や画像形成装置の使用環境により変化するため、特許文献3に記載されているように、被記録媒体の表面電位を正確に打ち消すためには、被記録媒体に印加する電荷量をその表面電位に応じて、好ましくは、多段階に調整することが必要となる。

【0008】

るためには、被記録媒体の表面電位や表面抵抗を正確に測定するセンサやその手段を開発することが必要となり、装置の複雑化を招き、ひいてはコスト高、消費電力の増大につながるという課題が生じる。

#### 【0009】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で被記録媒体の搬送精度を向上させ、ミストの逆流などを防止し、安定して高画質画像を形成できる画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

上記の課題を解決するため、本発明にかかる画像形成装置は、被記録媒体の抵抗値に基づいて記録ヘッドによる記録位置まで搬送された被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0011】

ここで、被記録媒体の表面抵抗の検出結果、あるいは、被記録媒体の体積抵抗の検出結果、若しくは、環境温度及び湿度を検出する温湿度検出手段の検出結果に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。あるいは、外部から与えられる被記録媒体の抵抗値に相関する情報に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整することもできる。

#### 【0012】

本発明に係る画像形成装置は、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0013】

本発明に係る画像形成装置は、記録ヘッドから吐出する液滴の大きさに基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0014】

ここで、外部から与えられる液滴の大きさに相関する情報に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整することができる。

#### 【0015】

本発明にかかる画像形成装置は、記録ヘッドから吐出する液滴の粘度に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0016】

ここで、環境温度の検出結果に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。

#### 【0017】

本発明にかかる画像形成装置は、被記録媒体の抵抗値、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、記録ヘッドから吐出される液滴の大きさ及び液滴の粘度の少なくとも2以上の要素に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0018】

本発明に係る画像形成装置は、被記録媒体の抵抗値及び画像形成面が最初に印刷される第一面か次に印刷される第二面かに基づいて記録ヘッドによる記録位置まで搬送された被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えている構成とした。

#### 【0019】

この場合、被記録媒体の第一面に付着する記録液量に基づいて被記録媒体の第二面の抵抗値を予測することが好ましい。また、被記録媒体の第一面の所定領域毎に付着する記録液量に基づいて被記録媒体の第二面の所定領域毎の抵抗値を予測することが好ましい。

#### 【0020】

これらの本発明に係る画像形成装置においては、搬送ベルトに印加する正負極の交流の電荷の帯電幅を制御して被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。

#### 【0021】

また、搬送ベルトに正負極の電流の電荷を印加させるための電圧を制御して被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。

【0022】

さらに、搬送ベルトに電荷を印加するタイミングを制御して搬送ベルト上での電荷の有無を切り替えることによって被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。

【0023】

また、搬送ベルト上に印加した電荷が記録位置に到達するまでの時間を搬送速度及び／又は停止時間を制御して変化させることによって被記録媒体の表面の電荷量を調整することが好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る画像形成装置によれば、被記録媒体の抵抗値に基づいて記録ヘッドによる記録位置まで搬送された被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、被記録媒体の搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッドから吐出される液滴の電界の影響による飛翔方向の曲がりや液滴のミストの逆流によるヘッド吐出部付近への付着を防止し、安定して高画質画像を形成することができる。

【0025】

本発明に係る画像形成装置によれば、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、被記録媒体の搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッドから吐出される液滴の電界の影響による飛翔方向の曲がりや液滴のミストの逆流によるヘッド吐出部付近への付着を防止し、安定して高画質画像を形成することができる。

【0026】

本発明に係る画像形成装置によれば、記録ヘッドから吐出する液滴の大きさに基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、被記録媒体の搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッドから吐出される液滴の電界の影響による飛翔方向の曲がりや液滴のミストの逆流によるヘッド吐出部付近への付着を防止し、安定して高画質画像を形成することができる。

【0027】

本発明にかかる画像形成装置によれば、記録ヘッドから吐出する液滴の粘度に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、被記録媒体の搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッドから吐出される液滴の電界の影響による飛翔方向の曲がりや液滴のミストの逆流によるヘッド吐出部付近への付着を防止し、安定して高画質画像を形成することができる。

【0028】

本発明にかかる画像形成装置によれば、被記録媒体の抵抗値、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、記録ヘッドから吐出される液滴の大きさ及び液滴の粘度の少なくとも2以上の要素に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、被記録媒体の搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッドから吐出される液滴の電界の影響による飛翔方向の曲がりや液滴のミストの逆流によるヘッド吐出部付近への付着を防止し、安定して高画質画像を形成することができる。

【0029】

本発明に係る画像形成装置は、被記録媒体の抵抗値及び画像形成面が最初に印刷される第一面か次に印刷される第二面かに基づいて記録ヘッドによる記録位置まで搬送された被記録媒体の表面の電荷量を調整する手段を備えているので、両面印刷において、記録媒体を搬送ベルトに吸着させ搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッド下の電界による着弾位置ズレや記録液のヘッド面への逆流によるヘッド汚れのない高画質の画像を安定して形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以上、本発明の形態について図面を参照して説明する。より、本発明に係る画像形成装置の第1実施形態について図1及び図2を参照して説明する。なお、図1は同画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図、図2は同装置の要部平面説明図である。

#### 【0031】

この画像形成装置は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド1とガイドレール2とでキャリッジ3を主走査方向に摺動自在に保持し、主走査モータ4で駆動プーリ6aと従動プーリ6b間に架け渡したタイミングベルト5を介して図2で矢示方向（主走査方向）に移動走査する。なお、キャリッジ3とガイドロッド1との間にはガイドブッシュ（軸受け）3a、3aをそれぞれ介在させている。

#### 【0032】

このキャリッジ3には、例えば、それぞれイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッドからなる4個の記録ヘッド7を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

#### 【0033】

記録ヘッド7を構成する液滴吐出ヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどのインク（記録液）を吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。なお、異なる色を吐出する複数のノズル列を備えた1又は複数の液滴吐出ヘッドで記録ヘッドを構成することもできる。

#### 【0034】

キャリッジ3には、記録ヘッド7に各色のインクを供給するための各色のサブタンク8を搭載している。このサブタンク8にはインク供給チューブ9を介して図示しないメインタンク（インクカートリッジ）からインクが補充供給される。なお、インク滴を吐出する記録ヘッド7以外に、記録液（インク）と反応することでインクの定着性を高める定着用処理液（定着用インク）を吐出する記録ヘッドを備えることもできる。

#### 【0035】

一方、給紙カセット10などの用紙積載部（圧板）11上に積載した用紙12を給紙するための給紙部として、用紙積載部11から用紙12を1枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙ローラ）13及び給紙ローラ13に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド14を備え、この分離パッド14は給紙ローラ13側に付勢されている。

#### 【0036】

そして、この給紙部から給紙された被記録媒体（用紙）12を記録ヘッド7の下方側で搬送するための搬送部として、用紙12を静電力で吸着して搬送するための搬送ベルト21と、給紙部からガイド15を介して送られる用紙12を搬送ベルト21との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ22と、略鉛直上方に送られる用紙12を略90°方向転換させて搬送ベルト21上に倣わせるための搬送ガイド23と、押さえ部材24で搬送ベルト21側に付勢された先端加圧コロ25とを備えている。また、搬送ベルト21表面を帯電させるための帯電手段を構成する帯電ローラ26を備えている。

#### 【0037】

ここで、搬送ベルト21は、無端状ベルト（成型上において無端状ベルトでも、両端をつなぐことで無端状としたベルトでも良い。）であり、搬送ローラ27とテンションローラ28との間に掛け渡されて、副走査モータ31からタイミングベルト32及びタイミングローラ33を介して搬送ローラ27が回転されることで、図2のベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。なお、搬送ベルト21の裏面側には記録ヘッド7による画像形成領域に対応してガイド部材29を配置している。

#### 【0038】

この搬送ベルト21としては、図3に示すように1層構造のベルトでも良く、又は図4



に小タタノに複層（2層以上の）構造のベルトでもよい。1層構造の搬送ベルト21の場合には、用紙12や帯電ローラ28に接触するので、層全体を絶縁材料で形成している。また、複層構造の搬送ベルト21の場合には、用紙12や帯電ローラ26に接触する側は絶縁層21Aで形成し、用紙12や帯電ローラ26と接触しない側は導電層21Bで形成することが好ましい。

#### 【0039】

1層構造の搬送ベルト21を形成する絶縁材料や複層構造の搬送ベルト21の絶縁層21Aを形成する絶縁材料としては、例えばPET、PEI、PVDF、PC、ETFE、PTFEなどの樹脂又はエラストマーで導電制御材を含まない材料であることが好ましく、体積抵抗率は $10^{12} \Omega \text{cm}$ 以上、好ましくは $10^{15} \Omega \text{cm}$ なるように形成する。また、複層構造の搬送ベルト21の導電層導電層21Bを形成する材料としては、上記樹脂やエラストマーにカーボンを含有させて体積抵抗率が $10^5 \sim 10^7 \Omega \text{cm}$ となるように形成することが好ましい。

#### 【0040】

帯電ローラ26は、搬送ベルト21の表層をなす絶縁層21A（複層構造のベルトの場合）に接触し、搬送ベルト21の回転に従動して回転するように配置され、軸の両端に加圧力をかけている。この帯電ローラ26は、体積抵抗率が $10^6 \sim 10^9 \Omega/\square$ の導電性部材で形成している。この帯電ローラ26には、後述するように、ACバイアス供給部114から例えば2kVの正負極のACバイアスが印加される。このACバイアスは、正弦波や三角波でもよいが、方形波の方がより好ましい。

#### 【0041】

また、図2に示すように、搬送ローラ27の軸には、スリット円板34を取り付け、このスリット円板34のスリットを検知するセンサ35を設けて、これらのスリット円板34及びセンサ35によってエンコーダ36を構成している。

#### 【0042】

また、キャリアッジ3の前方側には、図1に示すように、スリットを形成したエンコーダスケール42を設け、キャリアッジ3の前面側にはエンコーダスケール42のスリットを検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ43を設け、これらによって、キャリアッジ3の主走査方向位置を検知するためのエンコーダ44を構成している。

#### 【0043】

さらに、記録ヘッド7で記録された用紙12を排紙するための排紙部として、搬送ベルト21から用紙12を分離するための分離爪51と、排紙ローラ52及び排紙コロ53と、排紙される用紙12をストックする排紙トレイ54とを備えている。

#### 【0044】

また、背部には両面給紙ユニット61が着脱自在に装着されている。この両面給紙ユニット61は搬送ベルト21の逆方向回転で戻される用紙12を取り込んで反転させて再度カウンタローラ22と搬送ベルト21との間に給紙する。

#### 【0045】

さらに、この画像形成装置の底部には増設トレイ70を装着することができる。この増設トレイ70は、給紙トレイ10と同様に用紙12を載置する圧板（用紙載置板）71と、給紙コロ73と、分離パッド74を備え、給紙する場合には、給紙コロ73と分離パッド74で1枚ずつ用紙を分離して給紙し、搬送ローラ75、76によって、装置本体の下方からカウンタローラ22と搬送ベルト21との間に用紙を送り込むようになっている。

#### 【0046】

また、用紙12の給紙経路中、ここでは給紙コロ13の横（主走査方向で）部には、給紙された用紙12の表面抵抗率を測定するための表面抵抗計80を設けている。

#### 【0047】

このように構成した画像形成装置においては、給紙部から用紙12が1枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙12はガイド15で案内され、搬送ベルト21とカウンタローラ22との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド23で案内されて先端

加圧ローラ25で搬送ベルト21に押し付けられ、暗黒の搬送方向を転換される。

#### 【0048】

このとき、帯電ローラ26に対して正極（プラス）出力とマイナス（負極）出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト21には、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスの電荷が所定の幅で帯状に交互に印加される。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト21上に用紙12が給送されると、用紙12が搬送ベルト21に静電力で吸着され、搬送ベルト21の周回移動によって用紙12が副走査方向に搬送される。

#### 【0049】

そこで、キャリッジ3を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド7を駆動することにより、停止している用紙12にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙12を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙12の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙12を排紙トレイ54に排紙する。

#### 【0050】

また、両面印刷の場合には、表面（最初に印刷する面）の記録が終了したときに、搬送ベルト21を逆回転させることで、記録済みの用紙12を両面給紙ユニット61内に送り込み、用紙12を反転させて（裏面が印刷面となる状態にして）再度カウンタローラ22と搬送ベルト21との間に給紙し、タイミング制御を行って、前述したと同様に搬送ベルト21上に搬送して裏面に記録を行った後、排紙トレイ54に排紙する。

#### 【0051】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図5のブロック図を参照して説明する。

この制御部100は、この装置全体の制御を司るCPU101と、CPU101が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM102と、画像データ等を一時格納するRAM103と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ104と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC105とを備えている。

#### 【0052】

また、この制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置であるホスト90側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F106と、記録ヘッド7を駆動制御するためのヘッド駆動制御部107及びヘッドドライバ108と、主走査モータ4を駆動するための主走査モータ駆動部111と、副走査モータ31を駆動するための副走査モータ駆動部113と、エンコーダ34、環境温度及び環境湿度を検出する環境センサ118、被記録媒体の表面抵抗値を検出する表面抵抗計80、図示しないが前述したエンコーダ44、その他各種センサからの検知信号を入力するためのI/O116などを備えている。

#### 【0053】

また、この制御部100には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル117が接続されている。さらに、制御部100は、帯電ローラ26に対するACバイアスを印加するACバイアス供給部（高圧電源）114の出力のオン／オフなどを制御する。

#### 【0054】

ここで、制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト90側からの画像データを含む印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F106で受信する。なお、この制御部100に対する印刷データの生成出力は、ホスト90側のプリンタドライバ91によって行うようにしている。

#### 【0055】

そして、CPU101は、I/F106に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC105にてデータの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部1

リに画像データを転送する。なお、画像山力するたの印刷データのビットマップデータへの変換は、前述したようにホスト 90 側のプリンタドライバ 91 で画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしているが、例えば ROM 102 にフォントデータを格納して行っても良い。

#### 【0056】

ヘッド駆動制御部 107 は、記録ヘッド 7 の 1 行分に相当する画像データ（ドットパターンデータ）を受け取ると、この 1 行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ 108 にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ 108 に送出する。

#### 【0057】

このヘッド駆動制御部 107 は、駆動波形（駆動信号）のパターンデータを格納した ROM（ROM 102 で構成することもできる。）と、この ROM から読出される駆動波形のデータを D/A 変換する D/A 変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

#### 【0058】

また、ヘッドドライバ 108 は、ヘッド駆動制御部 107 からのクロック信号及び画像データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部 107 からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路（レベルシフタ）と、このレベルシフタでオン／オフが制御されるアナログスイッチアレイ（スイッチ手段）等を含み、アナログスイッチアレイのオン／オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド 14 のアクチュエータ手段に印加してヘッドを駆動する。

#### 【0059】

主走査モータ駆動部 111 は、CPU 101 側から与えられる目標値とエンコーダ 44 からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値に基づいて制御値を算出して内部のモータドライバを介して主走査モータ 4 を駆動する。

#### 【0060】

同様に、副走査モータ駆動制御部 113 は、CPU 101 側から与えられる目標値とエンコーダ 36 からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値に基づいて制御値を算出して内部のモータドライバを介して副走査モータ 31 を駆動する。

#### 【0061】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルト 21 に対する帯電制御について図 6 以降をも参照して説明する。

まず、搬送ベルト 21 に対する帯電制御に係わる部分について図 6 を参照して説明する。前述したように搬送ベルト 21 を駆動する搬送ローラ 27 の端部に設けたエンコーダ 36 によって回転量を検出して、この検出した回転量に応じて制御部 100 の副走査モータ駆動部 113 によって副走査モータ 31 を駆動制御するとともに、帯電ローラ 26 に高圧（AC バイアス）を印加する AC バイアス供給部（高圧電源）114 の出力を制御する。

#### 【0062】

この AC バイアス供給部 114 によって、帯電ローラ 26 に印加する正負極の印加電圧の周期（印加時間）を制御し、同時に制御部 100 によって、搬送ベルト 21 の駆動を制御することで、搬送ベルト 21 上に所定の帯電周期長で正負極の電荷を印加することができる。ここで、「帯電周期長」とは、図 6 にも示すように正負極の印加電圧の 1 周期当りの搬送方向の幅（距離）である。

#### 【0063】

ここで、前述したように、印刷を開始するとき、搬送ローラ 27 を副走査モータ 31 で回転駆動して搬送ベルト 21 を図 1 で時計周りに回転させ、同時に AC バイアス供給部 114 から帯電ローラ 26 に対して正負極の方形波を印加する。これによって、帯電ローラ 26 は搬送ベルト 21 の絶縁層 21A に当接しているので、搬送ベルト 21 の絶縁層 21A に、図 6 に示すように、正極性の電荷と負極性の電荷が搬送ベルト 21 の搬送方向に対

して相互に印加され（帯電の正極はの市電領域201と負極はの市電領域202が相互に形成され）、図7に示すように搬送ベルト21上に不平等電界が生成される。

#### 【0064】

この正負極の電荷を印加される搬送ベルト21の絶縁層21Aは、前述したように、体積抵抗率が $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 以上、好ましくは $10^{15} \Omega \text{ cm}$ なるように形成しているから、絶縁層21Aに帯電した正と負の電荷が、その境界で移動することを防ぐことができ、絶縁層21Aに印加された正負極の電荷を保持することができる。

#### 【0065】

一方、給紙ローラ13の横に設けられ用紙12の上に当接することができる表面抵抗計80の2つの端子間に、例えば1KVの電荷を印加して、端子間に流れる電流を測定することによって、給紙前、若しくは給紙中の用紙12の表面抵抗率を測定する。

#### 【0066】

そして、表面抵抗率を測定された用紙12は、給紙ローラ13と分離パッド14によって分離され、その絶縁層21Aに正負極の電荷が形成されることによって不平等電界が発生している搬送ベルト21へと送り込まれる。搬送ベルト21上の不平等電界の上に送られた用紙12は電界の向きに沿って瞬時に分極する。図8に示すように、不平等電界により用紙の搬送ベルト面側の搬送ベルトと引力をなす電荷は密となり、その反対側の用紙表面に現れる搬送ベルト21と斥力をなす電荷は疎となる。この電荷の差により用紙12は搬送ベルト21に瞬時に吸着する。また、用紙12は有限な抵抗を持っているので、これと同時に用紙12の吸着面およびその反対側には真電荷が誘起される。

#### 【0067】

この用紙12の吸着面側に誘起された正負の真電荷は搬送ベルト21上に印加された電荷と引き合うことで安定して吸着力をなしているが、その反対側に誘起された正負の真電荷は不安定である。

#### 【0068】

この用紙12の吸着面側と反対側の表面に誘起された真電荷は、用紙12は表面抵抗率が $10^7 \Omega / \square \sim 10^{13} \Omega / \square$ という有限な抵抗値を持っているため、電荷が移動でき、時間の経過とともに隣り合う正負極の電荷が引き合い移動することで中和されながら減少する。

#### 【0069】

この結果、搬送ベルト21上の電荷は用紙12の吸着面側に誘起された真電荷とつり合いがとれ電界が閉じられ、用紙12の吸着面と反対側に誘起された真電荷は前述したとおり中和されて電界が閉じられる。すなわち、記録ヘッド7へ向かう電界が減少していくこととなる。また、搬送ベルト21面に印加された電荷と搬送ベルト21の電荷と疎力をなす電荷が用紙12表面上から減少するため用紙12の搬送ベルト21への吸着力は時間とともに増加していく。

#### 【0070】

ここで、用紙12表面上の表面電位の減少量及び電荷が消滅するまでの時間は、図9に示すように用紙12の抵抗や帯電周期長によって異なり、用紙12の抵抗が高いほど、用紙表面（搬送ベルトと反対側の面）に誘起された電荷の単位時間当たりの移動量が小さくなり、表面の電荷が中和されるのに時間を要する。また、帯電周期長が長いほど、誘起された正負極の電荷間は離れることになるので、電荷が移動する際の実質的な抵抗が大きくなる。更に、正負極の電荷間に作用する電位も距離に反比例し減少するため、同様に表面の電荷が中和されるのに時間を要することとなる。

#### 【0071】

したがって、用紙12の抵抗値が同じで、かつ、搬送ベルト21上に印加された単位面積当たりの電荷量が同じであれば、用紙表面（搬送ベルトと反対側の面）の電荷の消失時間は、帯電周期長の約2乗に比例することとなる。

#### 【0072】

そして、搬送ベルト21に吸着された用紙12は、前述したように、記録ヘッド7下ま

で搬送され、マニピュレータが正逆方向に往復運動し、同時に記録ヘッド7よりインク液滴が吐出されることによって、用紙12上にヘッド1往復分の画像が形成される。1往復分の画像が形成されると、用紙12は搬送ベルト21によって次の印字位置まで送られ、再び1往復分の画像形成が行われる。こうして画像の形成が終了した用紙は、そのまま搬送ベルト21によって搬送され、分離爪51によって搬送ベルト212から分離され、排紙トレイ54上へと排紙される。

#### 【0073】

ここで、実験より求めた用紙表面電位と用紙表面抵抗率の相関関係の一例を図10に示している。この実験では、帯電周期長：8mm、印加電圧：±2.0kV、搬送ベルト21と用紙12が当接してからの経過時間：1.6秒として表面電位を測定した。この実験結果から、前述したように、用紙の表面抵抗率が高いほど、用紙の表面電位が高くなることが分かる。

#### 【0074】

また、実験より求めた表面抵抗率が異なる3種類の用紙（A紙： $1.8 \times 10^{13} \Omega/\square$ 、B紙： $1.2 \times 10^{12} \Omega/\square$ 、C紙： $5 \times 10^{11} \Omega/\square$ ）の帯電周期長と用紙表面電位の関係の一例を図11に示している。この実験では、印加電圧：±2.0kV、搬送ベルト21と用紙12が当接してからの経過時間：1.6秒として、表面電位を測定した。

#### 【0075】

この実験結果より、所定の時間後（1.6秒後）において、用紙の抵抗が異なるA紙、B紙、C紙の表面電位がなくなる（消失する）帯電周期長が異なっており、用紙の表面抵抗率が高い場合でも帯電周期長を小さくする（短くする）ことで、用紙の表面電位を低くすることが分かる。つまり、記録ヘッドによる記録位置（画像形成位置）まで搬送された被記録媒体表面の電荷量の調整は帯電周期長を制御することによって行うことができる。

#### 【0076】

また、表面抵抗率が異なる上記3種類の用紙（A紙、B紙、C紙）の吸着力と帯電周期長の関係を図12に示している。この実験では、印加電圧：±2.0kV、搬送ベルトと用紙が当接してからの時間：1.6秒とした。

#### 【0077】

この実験結果から、所定の時間後（1.6秒後）において、用紙の表面抵抗率が異なるA紙、B紙、C紙では吸着力が最大となる帯電周期長が異なっており、用紙の表面抵抗率が高い場合、帯電周期長を小さくする（短くする）ことで、吸着力を最大にすることが分かる。

#### 【0078】

つまり、用紙の表面電位を低くすることができれば、所定の時間後の吸着力が増え、電界の影響で発生する液滴の着弾位置ズレや記録ヘッド7面側へのミストの逆流によるヘッド汚れなどを防止することができ、用紙の搬送精度（及び搬送性）と画像品質の確保を両立することができる。

#### 【0079】

ただし、図12に示すように帯電周期長が短すぎると、ACバイアス供給部114の立ち上がり損失と搬送ベルト21に電荷を印加する際に生じる除電損失の寄与率が高くなってしまい、搬送ベルト21に十分な電荷の印加が行えず、吸着力が低下してしまうことが分かる。

#### 【0080】

なお、ACバイアス供給部114の立ち上がり損失とは、電圧が切り替わる際に立ち上がりがなまってしまいうことで起こる損失である。本実施形態で使用しているACバイアス供給部（ACバイアス供給装置）114は、例えば、0から±2kVまでの電圧を立ち上げるまでに10msecの時間が必要であり、搬送速度を例えば、200mm/secとすると、電圧が立ち上がるまでの移動距離は2mmとなる。

【 0 0 8 1 】

また、搬送ベルト 2 1 に電荷を印加する際に生じる除電損失とは、印加の際に生じるコロナ放電による除電損失のことである。帯電ローラ 2 6 から搬送ベルト 2 1 への正負極の電荷の印加は、図 1 3 に示すように、帯電ローラ 2 6 と搬送ベルト 2 1 が当接するニップ間（同図中の L）で行われる。

【 0 0 8 2 】

帯電ローラ 2 6 に印加する電圧の極性が切り替わると、極性が切り替わる前に、折角印加した電荷を打ち消すようなコロナ放電がニップ部下流のコロナ放電領域 L r で発生し、搬送ベルト 2 1 の表面に印加された電荷を除電してしまう。この除電損失は、帯電ローラ 2 6 のニップの変動に大きく影響され、帯電周期長が小さくなる（短くなる）と、この影響が無視できなくなる。

【 0 0 8 3 】

したがって、帯電周期長は長すぎても短すぎても不具合が生じ、用紙の表面抵抗率に応じて最適値に制御する方が好ましい。

【 0 0 8 4 】

理想とする用紙の表面抵抗率に対する帯電周期長の関係を図 1 4 に示している。具体的には、用紙の表面抵抗率と表面電位が所定の時間（1. 6 秒）後に記録ヘッド 7 下において、目標値 5 0 0 V p - p 以下（正負極の電位の peak to peak（Max - Min）の絶対値、以下「p - p」という。）になる帯電周期長の関係を示している（本実験では、用紙表面電位を 5 0 0 V p - p 以下にすれば、液滴の着弾位置ズレやミストのはね返りによりヘッド面の汚れを防ぐことが可能となったのでこの値を目標値として用いたものであり、これに限定するものではない。）。なお、ここでいう用紙の表面抵抗率とは、用紙の表面に例えば 1 k V の電圧をかけることによって用紙の表面抵抗率を測定したものである。

【 0 0 8 5 】

そこで、この画像形成装置における被記録媒体の表面電荷を調整するための帯電周期長調整処理の一例について図 1 5 を参照して説明する。

まず、用紙の吸着力と表面電位が最適値となるような、図 1 4 に示すような表面抵抗率と帯電周期長の関係を予めテーブル化して R O M 1 0 2 などに記憶しておく。なお、ホスト 9 0 側のプリンタドライバ 9 1 にテーブルを保持して、画像形成装置側に転送する構成でもよい（以下の各実施形態についても、テーブルの格納場所について説明をしない場合でも同様の構成を採用できる。）。

【 0 0 8 6 】

そして、図 1 5 に示すように、用紙 1 2 が給紙されると、表面抵抗計 8 0 によって給紙された用紙の表面抵抗率を測定（検出）し、表面抵抗率と帯電周期長のテーブルから測定した用紙 1 2 の表面抵抗率に対応する帯電周期長を読み出し、読み出した帯電周期長に設定する。そして、A C バイアス供給部 1 1 4 を制御することで、A C バイアス供給部 1 1 4 から当該帯電周期長で搬送ベルト 2 1 に対する帯電が行われる高電圧出力波形を出力させる。

【 0 0 8 7 】

これによって、搬送ベルト 2 1 は給紙された用紙 1 2 の表面抵抗率に応じた最適の帯電周期長で正負極の電荷が印加されて帯電され、記録ヘッド 7 下の表面電位を抑制するとともに吸着力を確保しながら、搬送ベルト 2 1 で用紙 1 2 が吸着されながら搬送される。

【 0 0 8 8 】

このように、搬送ベルト上に電荷を印加させることによる静電力により被記録媒体を吸着して搬送する場合、被記録媒体の抵抗値と搬送ベルト上の被記録媒体表面の電荷には密接な相関があることから、被記録媒体の抵抗値に基づいて記録ヘッド下の電界を小さくするように搬送ベルト上に印加する電荷を調整する。これにより、被記録媒体を搬送ベルトに吸着させて搬送精度を向上することができるとともに、記録ヘッド下の電界による着弾位置ズレやミストのヘッド面への逆流によるヘッド汚れを防止して、高画質の画像を安定

して形成することが出来る。

#### 【0089】

この場合、被記録媒体の抵抗値を検出するために表面抵抗計を用いることで、正確かつ容易に被記録媒体の抵抗値を検出して記録ヘッド下での被記録媒体表面の電荷を小さくするよう調整することができる。

#### 【0090】

また、被記録媒体の表面の電荷を調整するために、搬送ベルト上に印加する正負極の帯電周期長を変化させることで、正確かつ容易に記録ヘッド下の記録媒体表面の電荷を小さくするよう調整することができる。

#### 【0091】

次に、本発明に係る画像形成装置の第2実施形態について図16ないし図18を参照して説明する。

この実施形態では、図16に示すように、前記第1実施形態の表面抵抗計80に代えて、給紙される用紙12の体積抵抗を検出する体積抵抗計81を設けている。この体積抵抗計81は、用紙12と搬送ベルト21が当接する位置より用紙12の給紙方向上流側に設けられており、給紙中の用紙12を挟みながら例えば1kVの電圧を用紙12の両面間にかけることにより用紙12の体積抵抗を測定するものである。なお、制御部については図示しないが、前述した第1実施形態の表面抵抗計80を体積抵抗計81に代えればよい。

#### 【0092】

用紙の体積抵抗も、用紙の表面抵抗率と同様、用紙に誘起された電荷が消失するまでの時間に強い相関がある。理想とする用紙の体積抵抗に対しての帯電周期長の関係の一例を図17に示している。

#### 【0093】

具体的には、用紙の体積抵抗と表面電位が所定の時間（1.6秒）後に記録ヘッド7下において、目標値500V<sub>p-p</sub>以下になる帯電周期長の関係を示している（本実験でも、用紙表面電位を500V<sub>p-p</sub>以下にすれば、インクの着弾位置ズレやインクミストのはね返りによりヘッド面の汚れを防ぐことが可能となったのでこの値を用いている。）。なお、ここでいう用紙の体積抵抗とは、上述したように用紙の両面間に例えば1kVの電圧をかけることによって用紙の体積抵抗を測定したものである。

#### 【0094】

そこで、この画像形成装置における被記録媒体の表面電荷を調整するための帯電周期長調整処理の一例について図18を参照して説明する。

まず、用紙の吸着力と表面電位が最適値となるような図17に示すような体積抵抗と帯電周期長の関係を予めテーブル化してROM102などに記憶しておく。

#### 【0095】

そして、図18に示すように、用紙12が給紙されると、体積抵抗計81によって給紙された用紙の体積抵抗を測定（検出）し、体積抵抗と帯電周期長のテーブルから測定した用紙12の体積抵抗に対応する帯電周期長を読み出し、読み出した帯電周期長に設定する。そして、ACバイアス供給部114を制御することで、ACバイアス供給部114から当該帯電周期長で搬送ベルト21に対する帯電が行われる高電圧出力波形を出力させる。

#### 【0096】

これによって、搬送ベルト21は給紙された用紙12の体積抵抗に応じた最適の帯電周期長で正負極の電荷で印加されて帯電され、記録ヘッド7下の表面電位を抑制するとともに吸着力を確保しながら、搬送ベルト21で用紙12が吸着されながら搬送される。

#### 【0097】

このように、被記録媒体の抵抗値を検出するために体積抵抗計を用いることで、正確かつ容易に被記録媒体の抵抗値を検出して記録ヘッド下での被記録媒体表面の電荷を小さくするよう調整することができる。

#### 【0098】

次に、本発明に係る画像形成装置の第3実施形態について図19ないし図26を参照し



し説明する。

この実施形態では、図 19 に示すように、前記第 1 実施形態の表面抵抗計 80 に代えて、給紙される用紙 12 が置かれている環境の温度及び湿度を検出する環境センサ 118 を用いて、環境温度及び環境湿度から給紙される用紙 12 の抵抗値を予測するようにしている。なお、ここでは前記第 1 実施形態の環境センサ 118 を兼用しているが、別途温度センサ及び湿度センサを設ける構成とすることもできる。

#### 【0099】

すなわち、用紙の抵抗値と温湿度とは相関する関係にある。例えば、表面抵抗率が異なる上記 3 種類の用紙（A 紙、B 紙、C 紙）の温度と表面電位  $p-p$  の関係の測定結果の一例を図 20 に示している。この実験では、印加電圧：±2.0 kV、帯電周期長 4 mm、湿度：50% RH、搬送ベルトと用紙が当接してからの時間：0.4 秒とした。

#### 【0100】

また、表面抵抗率が異なる 3 種類の上記用紙（A 紙、B 紙、C 紙）の湿度と表面電位  $p-p$  の関係の測定結果の一例を図 21 に示している。この実験では、印加電圧：±2.0 kV、帯電周期長 4 mm、温度：23℃、搬送ベルトと用紙が当接してからの時間：0.4 秒とした。

#### 【0101】

さらに、表面抵抗率が異なる 3 種類の上記用紙（A 紙、B 紙、C 紙）の温度と表面抵抗率の変化関係の測定結果の一例を図 22 に示している。この実験では、湿度：50% RH とした。同様に、表面抵抗率が異なる 3 種類の上記用紙（A 紙、B 紙、C 紙）の湿度と表面抵抗率の変化関係の測定結果の一例を図 23 に示している。この実験では、温度：23℃ とした。

#### 【0102】

このように、環境温度及び環境湿度によって用紙 12 の表面抵抗率が変化し、表面電位  $p-p$  が変化する。

#### 【0103】

そこで、この画像形成装置における被記録媒体の表面電荷を調整するための帯電周期長調整処理の一例について図 26 を参照して説明する。

まず、用紙の吸着力と表面電位が最適値となるような図 24 及び図 25 に示すような温度及び湿度と帯電周期長の関係を予めテーブル化して ROM 102 に記憶しておく。

#### 【0104】

そして、図 26 に示すように、用紙 12 が給紙されると、環境センサ 118 によって用紙 12 が給紙されたときの環境温度及び環境湿度を検出し、上述した環境温度及び環境湿度と帯電周期長のテーブルから検出した環境温度及び環境湿度に対応する帯電周期長を読み出して、読み出した帯電周期長に設定する。そして、AC バイアス供給部 114 を制御することで、AC バイアス供給部 114 から当該帯電周期長で搬送ベルト 21 に対する帯電が行われる高電圧出力波形を出力させる。

#### 【0105】

これによって、搬送ベルト 21 は用紙 12 が給紙されたときの環境温度及び環境湿度に応じた最適の帯電周期長で正負極の電荷で印加されて帯電され、記録ヘッド 7 下の表面電位を抑制するとともに吸着力を確保しながら、搬送ベルト 21 で用紙 12 が吸着されながら搬送される。

#### 【0106】

このように、被記録媒体の抵抗値を環境温度及び環境湿度に基づいて予測することで、正確かつ容易に被記録媒体の抵抗値に応じて記録ヘッド下での被記録媒体表面の電荷を小さくするよう調整することができる。

#### 【0107】

次に、本発明に係る画像形成装置の第 4 実施形態について図 27 を参照して説明する。

この実施形態では、用紙の抵抗値に相関する情報を Host 側 90 のプリンタドライバ 91 からこの画像形成装置に与える構成としたものである。なお、機構部及び制御部の構成



については前記第 1 実施形態の表面抵抗計のりを除いたものである。説明及び図示を省略する。

#### 【0108】

すなわち、この実施形態ではホスト 90 側から与えられる用紙の抵抗値に相関する情報について予め最適な帯電周期長をテーブル化して ROM 102 に格納しておくか、あるいは、テーブル自体をホスト 90 側から転送して NVRAM 104 又は RAM 103 に格納する。なお、ホスト 90 側のプリンタドライバ 91 にテーブルを格納しておき、ホスト 90 側からこの画像形成装置に対して直接帯電周期長に関する情報を転送する構成とすることもできる。

#### 【0109】

そして、図 27 に示すように、ホスト 90 側から転送される用紙 12 の抵抗値に関する情報を取り込んで、テーブルを参照して、当該情報に対応する帯電周期長を読み出し、読み出した帯電周期長に設定する。そして、AC バイアス供給部 114 を制御することで、AC バイアス供給部 114 から当該帯電周期長で搬送ベルト 21 に対する帯電が行われる高電圧出力波形を出力させる。

#### 【0110】

これによって、搬送ベルト 21 は用紙 12 の抵抗値に応じた最適な帯電周期長で正負極の電荷で印加されて帯電され、記録ヘッド 7 下の表面電位を抑制するとともに吸着力を確保しながら、搬送ベルト 21 で用紙 12 が吸着されながら搬送される。

#### 【0111】

なお、ホスト 90 側のプリンタドライバ 91 で最適な帯電周期長を選択する場合には、その帯電周期長に関する情報を取り込んで、取り込んだ帯電周期長で AC バイアス供給部 114 を制御するようにすれば良い。

#### 【0112】

ここでいう用紙の抵抗値に相関する情報とは、操作者が印刷時に入力する用紙の種類（例えば、普通紙、コート紙、OHP、光沢紙等の用紙の種類や高抵抗紙、低抵抗紙のようにユーザーが個別に設定する条件で抵抗を予測できる）に限らず、ホスト側から自動的に入力される使用地域や使用日時なども含む意味である。例えば、使用地域が東京（日本）、使用日時が 2 月であったとすれば、その情報を基に温湿度を予測（低湿環境である）することができる。

#### 【0113】

このように、被記録媒体の抵抗値に相関する情報をホスト側（外部）から受け取って被記録媒体の抵抗値を予測することで、正確かつ容易に被記録媒体の抵抗値に応じて記録ヘッド下での被記録媒体表面の電荷を小さくするよう調整することができる。

#### 【0114】

次、本発明に係る画像形成装置の第 5 実施形態について図 28 ないし図 30 を参照して説明する。

この実施形態では、図 28 に示すように、用紙 12 の給紙経路中に進退可能に設けた検知レバー 16 を設け、図 29 に示すように、この検知レバー 16 の揺動を検知する図示しないフォトセンサによって用紙の有無を検知する用紙検知センサ 120 を備え、この用紙検知センサ 120 の検知信号に基づいて用紙 12 の先端及び後端を検出するようにしている。なお、その他の構成は第 1 実施形態の構成と表面抵抗計を除いて同じであるので説明を省略する。

#### 【0115】

前述した第 1 ないし第 4 実施形態においては、用紙の全面を同一の帯電周期長にて電荷を印加された搬送ベルト 21 に当接するようにしていたため、記録ヘッド 7 下における用紙 12 上の表面電位と用紙 12 の吸着力は、用紙 12 の先後端等の位置によらず一定である。

#### 【0116】

この場合、正確に用紙 12 の抵抗を測定若しくは予測できれば何ら問題はない（用紙上

の表面電位の低減と、用紙の吸着力を亢進させるための帯電周期長は同じである。したがって、特に、湿度センサやホスト側の情報に基づいて用紙の抵抗値を予測する場合、予測値がある程度ばらつくことを想定し、ばらつきに対するロバスト性を持たせなければならない。すなわち、用紙の抵抗値がある程度予測値から外れても問題とならないように制御する必要がある。

#### 【0117】

ここで、用紙の先端領域においては、用紙端部の浮きがもっとも発生し易く、予測した抵抗値がばらついてもある程度の吸着力を発生しなければならない。一方、用紙の画像形成領域においては、予測した抵抗値がばらついても表面電位を小さくし電界の影響でインク液滴の着弾位置ズレやミストの記録ヘッド側への逆流によるヘッド汚れを防止しなければならない。

#### 【0118】

このことから、本実施形態では、記録ヘッド7下における用紙12上の表面電位の低減のための制御と吸着力が発生するための制御の優先度が、用紙の位置、例えば先端部、中央部、後端部によって異なることに着目し、画像形成領域では予測した抵抗値がばらついても表面電位が小さくなるよう制御し、用紙の浮きが懸念される先端領域においては、予測した抵抗値がばらついても吸着力を発生させるよう制御を行うことで、予測した抵抗値のばらつきに対するロバスト性を持たせるようにしている。

#### 【0119】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルトの帯電制御処理について図30を参照して説明する。

まず、印刷開始によって用紙12の給紙を行う。このとき、用紙検知センサ120の検知信号に基づいて用紙12の先端及び後端を検知することで、搬送ベルト21上に印加される電荷と用紙12の相対位置関係を検出する。

#### 【0120】

そして、搬送ベルト21と用紙12の当接面であれば、つまり、予測した抵抗値のばらつきに対して吸着力を優先した所定の帯電周期長に設定して正負極の電荷の印加を行わせる。その後、搬送ベルト21と当接する用紙12の面が画像形成領域（中抜き部）か否かを判別して、中抜き部であれば、予測した抵抗のばらつきに対して用紙上の表面電位を低減させることを優先した他の所定の帯電周期長に設定して正負極の電荷の印加を行わせる。

#### 【0121】

また、搬送ベルト21と用紙12の当接面でなくなれば、印刷終了か否かを判別して、印刷終了でなければ上述した処理を繰り返し、印刷終了であれば次の印刷があるか否かを判別して、次の印刷があれば給紙処理に戻り、次の印刷がなければ排紙処理をする。

#### 【0122】

例えば、前述した図12に示す実験結果からは帯電周期長を例えば6mmにした場合、抵抗値の異なる前記3種類の用紙（A紙、B紙、C紙）のいずれの用紙12でも吸着力がある程度発生していることが分かる。また、図11に示す実験結果からは帯電周期長を例えば2mmに設定した場合、上記3種類の用紙（A紙、B紙、C紙）のいずれの用紙でも表面電位が前述した目標値500Vp-p未満に低減することが分かる。

#### 【0123】

したがって、例えば、搬送ベルト21と用紙12の先端領域及び後端領域が当接するとき、すなわち、用紙12の先端領域が当接する搬送ベルト21面上には予測した抵抗値のばらつきに対して吸着力を優先した帯電周期長（例えば上記6mm）にて正負極の電荷の印加を行い、搬送ベルト21と用紙12の画像形成領域（中抜き部）が当接する搬送ベルト21面上には予測した抵抗値のばらつきに対して用紙12上の表面電位を低減させることを優先した所定の帯電周期長（例えば上記2mm）にて正負極の電荷の印加を行うようにしている。これにより、抵抗値の異なる種々の用紙についての搬送性の向上と画質の向上とをより高いレベルで両立することができるようになる。

#### 【0124】

このように、搬送ベルト上に電荷を印加させることによる静電力により被記録媒体で吸着して搬送する場合、吸着力を求めるための搬送ベルトに対する電荷の印加制御と被記録媒体表面の電荷を少なくするための搬送ベルトに対する電荷の印加制御は必ずしも一致しないことから、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整する、つまり、被記録媒体の先端部および後端部は吸着力を最適値にするための制御を、画像が印字される被記録媒体の中央部は被記録媒体表面の電荷を少なくするための制御を行うことで、搬送精度を向上させるとともに、ヘッド下の電界による液滴の着弾位置ズレやミストの記録ヘッド面への逆流によるヘッド汚れのない高画質の画像を安定して形成することができる。

#### 【0125】

次、本発明に係る画像形成装置の第6実施形態について図31ないし図33を参照して説明する。

この実施形態では、上記第5実施形態において記録ヘッド7下における用紙上の表面電位を調整するために帯電周期長を調整（可変）していた代わりに、搬送ベルト21に印加する際のACバイアス供給部114から出力する高電圧波形の電圧（印加電圧）を調整（可変）するようにしている。

#### 【0126】

すなわち、記録ヘッド7における用紙12上の表面電位は、搬送ベルト21に印加される正負極の電荷の総量に影響を受けるため、図31に示すように搬送ベルト21に電荷を印加する際の印加電圧 $p-p$ を変化させることで制御することができる。なお、図31は前述した3種類の用紙（A紙、B紙、C紙）について印加電圧を変化させた場合の表面電位を測定した結果の一例である。

#### 【0127】

したがって、印加電圧を小さくすれば、記録ヘッド7下における用紙12上の表面電位を低くすることができる。ただし、印加電圧と吸着力とは、図32に示すように印加電圧を低くすると吸着力も低下する関係にあるので、印加電圧を極端に小さくすることは難しいが、用紙12の抵抗値を検出し、用紙12の表面電位が最適値となるように用紙12の抵抗値と印加電圧の関係をテーブル化しておき、前記第5実施形態のように、搬送ベルト21と用紙12の部位（相対位置関係）によって印加電圧を切り替えるようにすれば十分な効果を得ることができる。

#### 【0128】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルトの帯電制御処理について図33を参照して簡単に説明する。

前記第5実施形態と同様に、用紙検知センサ120で用紙12の先端および後端を検知することで、搬送ベルト21上に印加される電荷と用紙12の位置関係を検出し、搬送ベルト21と用紙12の先端領域及び後端領域が当接する搬送ベルト21面上には吸着力を優先した所定の印加電圧（例えば印加電圧 $p-p=2.0\text{ kV}$ ）にて正負極の電荷の印加を行い、搬送ベルト21と用紙12の画像形成領域（中抜き部）が当接する搬送ベルト21面上には記録ヘッド7下における用紙12上の表面電位を優先した所定の印加電圧（例えば印加電圧 $p-p=1.6\text{ kV}$ ）にて正負極の電荷の印加を行う。これにより、用紙の搬送性と画質の向上とをより高いレベルで両立することができ、上述した第5実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0129】

次、本発明に係る画像形成装置の第7実施形態について図34を参照して説明する。

この実施形態では、上記第5又は第6実施形態において記録ヘッド7下における用紙上の表面電位を調整するために帯電周期長又は搬送ベルト21に印加する際の印加電圧を調整（可変）していたことに代えて、搬送ベルト21への印加電圧の有無で調整（可変）するようにしている。

#### 【0130】

すなわち、記録ヘッド7下における用紙12上の表面電位は、搬送ベルト21に印加さ

れる正負極の電荷の移動に影響を及ぼすため、搬送ベルト 21 への電荷の印加を無くせば小さくすることができる。電荷の印加を行わなければ吸着力は発生しないが、用紙 12 の抵抗値を検出し、用紙の表面電位が最適値となるように用紙の抵抗値 12 と印加タイミングの関係をテーブル化しておき、前記第 5 実施形態のように、用紙 12 の部位により電圧の印加（高電圧出力）の ON/OFF を切り替えれば十分な効果を得られる。

#### 【0131】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルトの帯電制御処理について図 34 を参照して簡単に説明する。

前述したように用紙検知センサ 120 で用紙 12 の先端及び後端を検知することで、搬送ベルト 21 と用紙 12 の先端領域及び後端領域が当接する搬送ベルト 21 面上には印加電圧（例えば印加電圧  $p-p$  2.0 kV）にて正負極の電荷の印加を行い、画像形成領域（中抜き部）は電荷の印加を行わないことで、用紙の搬送性と画質の向上とをより高いレベルで両立することができ、前述した第 5、第 6 実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

#### 【0132】

なお、ここでは、画像形成領域（中抜き部）には全く電荷を印加していないが、画像形成領域（中抜き部）に所定の間隔で電荷の印加の有無を繰り返す所定の間隔を制御することで、表面電位と吸着力の両立が可能となり用紙の搬送性と画質の向上とを両立することが可能となる。

#### 【0133】

次に、本発明に係る画像形成装置の第 8 実施形態について図 35 を参照して説明する。

この実施形態では、上記第 5 又は第 6 実施形態において記録ヘッド 7 下における用紙上の表面電位を調整するために帯電周期長又は搬送ベルト 21 に印加する際の印加電圧を調整（可変）していたことに代えて、搬送ベルト 21 と用紙 12 が当接してから画像形成位置たる記録ヘッド 7 下に到達するまでの時間を調整（可変）するようにしている。

#### 【0134】

すなわち、用紙 12 上の表面電位は、用紙 12 上に誘起された正負極の電荷が互いに移動することで中和し、時間とともに減少していく。したがって、記録ヘッド 7 下における表面電位は、用紙 12 が搬送ベルト 21 に吸着してから記録ヘッド 7 下に搬送されるまでの時間によって変化し、搬送時間を長くすれば表面電位を減らすことができる。搬送時間を調整するには、搬送速度を変化させてもいいし、搬送途中に停止時間を設けてもよい。

#### 【0135】

前述した図 9 に示すように、帯電周期長と用紙表面電位が目標値 500 V  $p-p$  未満になるまでの時間とは相関関係がある。なお、同図に示す実験結果は、用紙抵抗： $1.8 \times 10^{13} \Omega/\square$ 、印加電圧： $\pm 2$  kV の例である。帯電周期長が長いと用紙表面電位が低減するまでの時間は長くなるが、いずれの帯電周期長でも時間をかければ電荷が低減していくことが分かる。

#### 【0136】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルトの帯電制御処理について図 35 を参照して簡単に説明する。

前述したように、用紙検知センサ 120 で用紙 12 の先端及び後端を検知することで、搬送ベルト 21 と用紙 12 が当接する面かを判断し、当接する面が用紙 12 の画像形成領域（中抜き部）以外の場合は、記録ヘッド 7 まで所定の搬送時間（例えば 0.4 sec）で搬送し、当接する面が画像形成領域（中抜き部）の場合は記録ヘッド 7 までの搬送時間が所定の搬送時間（例えば 0.4 sec）を越える搬送時間（例えば 1.6 sec）で搬送されるように搬送速度を変化させることで、用紙の搬送性と画質の向上とをより高いレベルで両立することができ、前述した第 5、第 6 実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

#### 【0137】

なお、両者の指示が混在した場合は、画像形成領域（中抜き部）の指示を優先すれば、

記録ヘッド7の表面電位を所定の表面電位以上に抑えることが可能となり、画質の向上とを両立することが可能となる。

#### 【0138】

次に、本発明に係る画像形成装置の第9実施形態について図36及び図37を参照して説明する。

上述した各実施形態では、インク液滴の着弾位置ズレやミストの記録ヘッド7面への逆流による記録ヘッド7面の汚れを低減するために、記録ヘッド7下の用紙12上の表面電位によって発生する電界の大きさを調整することにより、その抑制を図ってきた。

#### 【0139】

ところが、インク液滴が受ける電界の大きさが同じだったとしても、インク液滴の大きさにより、電界中でのインク液滴の挙動は異なる。

#### 【0140】

つまり、図36及び図37は記録ヘッド7から搬送ベルト21上に吸着された用紙12へとインク液滴を噴出しているときの挙動を示した模式図であり、図36は300dpi用のインク液滴の挙動を、図37は600dpi用のインク液滴の挙動を示しており、300dpi用は40pl、600dpi用は20plの液滴を用いた実験結果である。

#### 【0141】

各図(a)に示すように、記録ヘッド7のノズル7aより吐出されたインク液滴301A、301Bは、搬送ベルト21に吸着された用紙12上の表面電位によって発生した電界の影響を受け、各図(b)に示すように、インク液滴301A、301Bに真電荷が誘起され、インク液滴301A、301Bは主滴302A、302Bとミスト(従滴)303A、303Bとに分裂する。このとき、各図(c)に示すように、ミスト303A、303Bは用紙12と同極性に帯電していることが多いため、同極となる用紙12上の電荷と反発し、各図(d)に示すように、記録ヘッド7面側へ逆流し、記録ヘッド7のインク吐出面付近に付着することになる。

#### 【0142】

したがって、記録ヘッド7面への付着量はインク液滴が分裂したときにできるミストの量によって決まることになり、インク液滴の尾引きが少ない600dpi用のインク液滴のほうが、300dpi用のそれと比して記録ヘッド7面への付着量が少なくなる。

#### 【0143】

そこで、インク液滴の大きさに応じて、搬送ベルト21に印加する正負極の電荷の帯電周期長を変化させることで、記録ヘッド7面へのインク付着量の軽減と搬送性とをより効果的に両立することができるようになる。

#### 【0144】

また、実験においては300dpi用のインク液滴より600dpi用のインク液滴のほうが記録ヘッド7面へのインクの付着量が少なくなったが、記録ヘッドのアクチュエータ素子の駆動波形やインクの種類によってはその限りではなく、インクの付着量とインク液滴の関係を必要に応じてテーブル化しておき、印刷命令を出すホスト側(プリンタドライバ側)からのデータ(例えば、画像品質、解像度)に応じた最適な帯電周期長を決定できるようにしておけば、より効果的に記録ヘッド面へのインク付着量の低減と搬送性の両立を図ることができるようになる。

#### 【0145】

このように、液滴の大きさにより、被記録媒体に対する液滴の着弾位置ズレやミストが記録ヘッドに逆流する電界の影響度が異なり液滴の大きさが比較的大きい程、ミストが発生し易く電界の影響を受けやすいという相関関係があることから、被記録媒体に画像を形成するための液滴に応じて記録ヘッド下の被記録媒体表面の電荷を調整することにより、搬送精度を向上させるとともに、ヘッド下の電界による液滴の着弾位置ズレやミストの記録ヘッド面への逆流によるヘッド汚れのない高画質の画像を安定して形成することができる。

#### 【0146】

次に、本発明に係る画像形成装置の第1実施形態について図38及び図39を参照して説明する。

この実施形態は、搬送ベルト21に印加する正負極の電荷の帯電周期長を変化させていた条件としてインク液滴の粘度を用いたものである。

#### 【0147】

つまり、図38及び図39は記録ヘッド7から搬送ベルト21上に吸着された用紙12へとインク液滴を噴出しているときの挙動を示した模式図であり、図38は低粘度インク液滴の挙動を、図39は高粘度インク液滴の挙動を示している。

#### 【0148】

各図(a)に示すように、記録ヘッド7より吐出されたインク液滴311A、311Bは、各図(b)に示すように、用紙12上の表面電位によって発生した電界の影響を受けてインク液滴311A、311Bに電荷が誘起され、インク液滴311A、311Bは主滴312A、312Bとミスト(従滴)313A、313Bとに分裂する。このときミスト313A、313Bは、各図(c)に示すように、用紙12と同極性に帯電していることが多いため、同極となる用紙12上の電荷と反発し、各図(d)に示すように、記録ヘッド7面側へ逆流し、記録ヘッド7のインク吐出面付近に付着することになる。

#### 【0149】

したがって、記録ヘッド7面への付着量はインク液滴が分裂したときにできるミストの量によって決まることになり、インク液滴の尾引きが少ない低粘度インク液滴のほうが、インク液滴の尾引きが多い高粘度インク液滴と比して、記録ヘッド7面への付着量が少なくなる。

#### 【0150】

そこで、インク液滴の粘度に応じて、搬送ベルト21に印加する正負極の電荷の帯電周期長を変化させることで、ヘッド7面へのインク付着量の低減と搬送性とをより効果的に両立することができる。

#### 【0151】

また、図40に示すように、インク液滴の粘度は温度によって大きく変化する。このため、前述した環境センサ118を用いて、或いは図41に示すように別途温度センサ84を設け、検出した環境温度に基づいてインク液滴の粘度を予測することが好ましい。そこで、インクの付着量と温度特性を持たせたインク液滴の粘度の関係をテーブル化しておくことで、より確実にインク液滴の粘度が分かるため、より効果的に記録ヘッド7面へのインク付着量の低減と搬送性の両立を図ることができる。

#### 【0152】

このように、液滴の粘度により、被記録媒体に対する液滴の着弾位置ずれやミストが記録ヘッドに逆流する電界の影響度が異なり液滴の粘度が比較的高い程、ミストが発生し易く電界の影響を受けやすいという相関関係があることから、被記録媒体に画像を形成するための液滴の粘度に応じて記録ヘッドの下の被記録媒体表面の電荷を調整することで搬送精度を向上させるとともに、着弾位置ズレやミストの記録ヘッド面への逆流によるヘッド汚れを防止して、高画質の画像を安定して形成することができる。

#### 【0153】

次に、本発明に係る画像形成装置の第1実施形態について説明する。

上述した各実施形態においては、インク付着量の低減と搬送性の両立を目指して、被記録媒体の抵抗値、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、記録ヘッドから吐出される液滴の大きさ、液滴の粘度に基づいて被記録媒体の表面の電荷量を調整するために最適な制御を行っていた。

#### 【0154】

しかしながら、インク付着量の低減と搬送性の両立を目指して、被記録媒体の抵抗値、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、記録ヘッドから吐出される液滴の大きさ、液滴の粘度は、それぞれ交互作用があり、効率よくインクの着弾位置ズレやインクの記録ヘッド7面への逆流によるヘッド汚れのない画像を安定して形成する



ためには、画々の作用ではなく、主伴時に制御の取遇に依りノ必要がある。

#### 【0155】

そこで、被記録媒体の抵抗値、被記録媒体と搬送ベルトに印加した電荷との相対位置の検出結果、記録ヘッドから吐出される液滴の大きさ及び液滴の粘度の少なくとも2以上の要素の交互作用から求めた値をテーブル化しておき、印刷条件に応じて記録ヘッド7下の用紙の電荷を調整することで、より効果的にインクの着弾位置ズレやインクの記録ヘッド7面への逆流によるヘッド汚れのない画像を安定して形成することができる。

#### 【0156】

次に、本発明に係る画像形成装置の第12実施形態について図42を参照して説明する。

本実施形態は両面印刷に係るものである。両面印刷の場合には、図42に示すように、第一面（最初に印刷する面）の記録が終了したときに、搬送ベルト21を逆回転させ、記録済みの用紙12を両面給紙ユニット61内に送り込むことで、用紙12は反転経路400のような経路を通り、既に印字された第一面が搬送ベルト21と接触する方向に用紙12が反転される。すなわち、まだ印字されていない第二面が表面になってガイド部材29上に搬送され、記録ヘッド7から吐出される液滴によって第二面の印字（印刷）が行われる。なお、その他は前記第5実施形態と同様であり、用紙検知センサ120（図29参照）を備えている。

#### 【0157】

ここで、表面抵抗率が異なる3種類の用紙を用いて、第一面に印字率各色CMYK5%、計20%の印字を行ったときの第一面印字時と第二面印字時の用紙の表面抵抗率の推移を図43に示している。同図から分かるように、第二面の印字時には、第一面に吐出された液滴によって用紙の表面抵抗率が下がっている。これは、第一面に付着したインク液滴中の水分によって、用紙上の電荷が移動しやすくなったためであり、用紙の表面抵抗率の低下度合いは第一面に付着する（吐出される）印字率によって左右され、印字率がCMYK計50%の場合は、図44に示すように、第二面の表面抵抗率はさらに低くなる。

#### 【0158】

このため、記録ヘッド7下における用紙12の第二面上の表面電位は第一面の表面電位と比べて図45に示すように低くなり、第二面印刷時におけるインクの着弾位置ズレやインクミストのはね返りによるヘッド面（ノズル面）の汚れは抑制されることになる。

#### 【0159】

しかしながら、表面抵抗率が低くなることで、第二面の吸着力は、図46に示すように低下することになる。これは、表面抵抗率が低くなると、吸着力は、例えば図47におけるC紙のような傾向を示すことになり、吸着力のピークが帯電周期長の大きい側にシフトするからである。また、第一面の用紙表面が水分を含有することになるため、第一面の用紙表面は膨張し、第二面の両端部が搬送ベルト21と反対の方向にカールしようとする力が作用することで、搬送ベルト21から用紙12の端部が浮き上がる場合がある。

#### 【0160】

そこで、本実施形態においては、両面印刷時における用紙12の第一面の所定の領域（例えば、搬送距離32mm）毎に用紙12の第一面に吐出したインク量を検出（計測）する。このインク量の検出は、制御部100によって記録ヘッド7から吐出する滴数を滴の大きさ毎にカウントして算出することができる。

#### 【0161】

そして、検出した用紙12の第一面の所定領域毎の検出したインク量を用いて、当該所定領域に対応する用紙12の第二面の所定の領域毎の抵抗値を予測する。その上で、用紙検知センサ120の検知信号に基づいて用紙12の先端及び後端を検知することで、搬送ベルト21上に印加される電荷と用紙12中の予測した抵抗値を有する所定領域との相対位置関係を検出し、予測した用紙12の第二面の所定領域毎別の抵抗値に応じて、記録ヘッド7下の用紙12の第二面の表面電位が最適な値になるよう、帯電周期長の制御を行うことによって、記録ヘッド7下の表面電位の抑制と吸着力との両立が可能となる。

つまり、被記録媒体の抵抗値及び画像形成面が最初に印刷される第一面か次に印刷される第二面かに基づいて記録ヘッド下の被記録媒体表面の電荷を調整することで、記録媒体を搬送ベルトに吸着させ搬送精度を向上させるとともに、記録ヘッド下の電界による着弾位置ズレやインクのヘッド面への逆流によるヘッド汚れのない高画質の画像を安定して形成することができる。

## 【 0 1 6 3 】

この場合、第二面の抵抗値は第一面に付着する記録液量に基づいて予測することによって、より正確に第二面の抵抗値を予測することができる。更に、被記録媒体の第一面の所定領域毎に付着する記録液量に基づいて被記録媒体の第二面の所定領域毎の抵抗値を予測することによって、一層正確に第二面の抵抗値を予測することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 1 6 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 2】同装置の要部平面説明図である。

【図 3】同装置の搬送ベルトの一例を示す説明図である。

【図 4】同じく搬送ベルトの他の例を示す説明図である。

【図 5】同装置の制御部の概要を説明するブロック図である。

【図 6】同装置の帯電制御に係わる部分の説明図である。

【図 7】搬送ベルトを帯電させたときの説明に供する説明図である。

【図 8】同搬送ベルトに用紙が接触したときの説明に供する説明図である。

【図 9】帯電周期長と表面電位の消失時間の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 10】表面電位と表面抵抗率の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 11】異なる表面抵抗率の被記録媒体における帯電周期長と表面電位の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 12】異なる表面抵抗率の被記録媒体における帯電周期長と吸着力の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 13】搬送ベルトに電荷を印加する際に生じる除電損失の説明に供する説明図である。

【図 14】理想とする用紙の表面抵抗率に対する帯電周期長の関係の一例を示す説明図である。

【図 15】同画像形成装置における帯電周期長調整処理の一例を示すフロー図である。

【図 16】本発明の第 2 実施形態に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 17】理想とする用紙の体積抵抗に対する帯電周期長の関係の一例を示す説明図である。

【図 18】同画像形成装置における帯電周期長調整処理の一例を示すフロー図である。

【図 19】本発明の第 3 実施形態に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 20】温度と表面電位の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 21】湿度と表面電位の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 22】温度と表面抵抗率の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 23】湿度と表面抵抗率の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 24】温度に対する帯電周期長の関係の一例を示す説明図である。

【図 25】湿度に対する帯電周期長の関係の一例を示す説明図である。

【図 26】同画像形成装置における帯電周期長調整処理の一例を示すフロー図である。



【図 27】 本発明の第 4 実施形態に係る画像形成装置における帯電制御処理の一例を示すフロー図である。

【図 28】 本発明の第 5 実施形態に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 29】 同装置の制御部の概要を示すブロック図である。

【図 30】 同画像形成装置における帯電制御処理の一例を示すフロー図である。

【図 31】 本発明の第 6 実施形態に係る画像形成装置の説明に供する異なる表面抵抗率の用紙における印加電圧と表面電位の関係の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 32】 同じく印加電圧と吸着力の測定結果の一例を示す説明図である。

【図 33】 同画像形成装置における帯電制御処理の一例を示すフロー図である。

【図 34】 本発明の第 7 実施形態に係る画像形成装置における帯電制御処理の一例を示すフロー図である。

【図 35】 本発明の第 8 実施形態に係る画像形成装置における帯電制御処理の一例を示すフロー図である。

【図 36】 本発明の第 9 実施形態に係る画像形成装置の説明に供する大きな液滴の挙動の説明に供する説明図である。

【図 37】 同じく小さな液滴の挙動の説明に供する説明図である。

【図 38】 本発明の第 10 実施形態に係る画像形成装置の説明に供する低粘度の液滴の挙動の説明に供する説明図である。

【図 39】 同じく高粘度の液滴の挙動の説明に供する説明図である。

【図 40】 インク粘度と温度との関係の一例を示す説明図である。

【図 41】 同じく温度センサを備えた場合の画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 42】 本発明の第 12 実施形態に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図 43】 印字率 20%のときの両面印刷の第一面と第二面の表面抵抗率の変化を異なる用紙について測定した結果の一例を示す説明図である。

【図 44】 印字率 50%のときの両面印刷の第一面と第二面の表面抵抗率の変化を異なる用紙について測定した結果の一例を示す説明図である。

【図 45】 両面印刷時の表面電位の変化の測定結果の一例を示す説明図である、

【図 46】 両面印刷時の吸着力の変化の測定結果の一例を示す説明図である、

【図 47】 印加電圧と吸着量の関係の一例を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

【0165】

3 … キャリッジ

7 … 記録ヘッド

12 … 用紙（被記録媒体）

21 … 搬送ベルト

26 … 帯電ローラ

27 … 搬送ローラ

31 … 副走査モータ

80 … 表面抵抗計

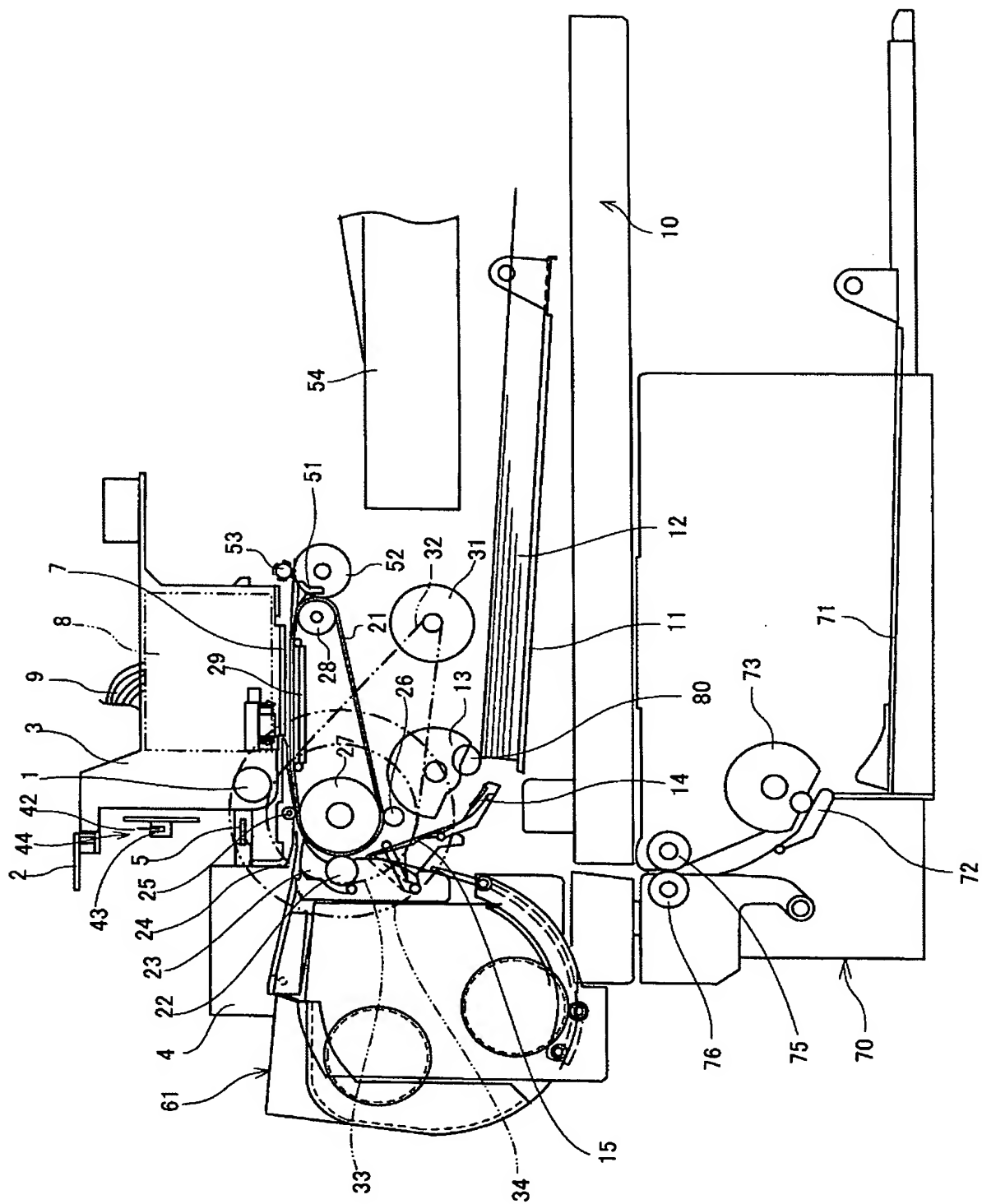
81 … 体積抵抗計

84 … 温度センサ

114 … AC バイアス供給部

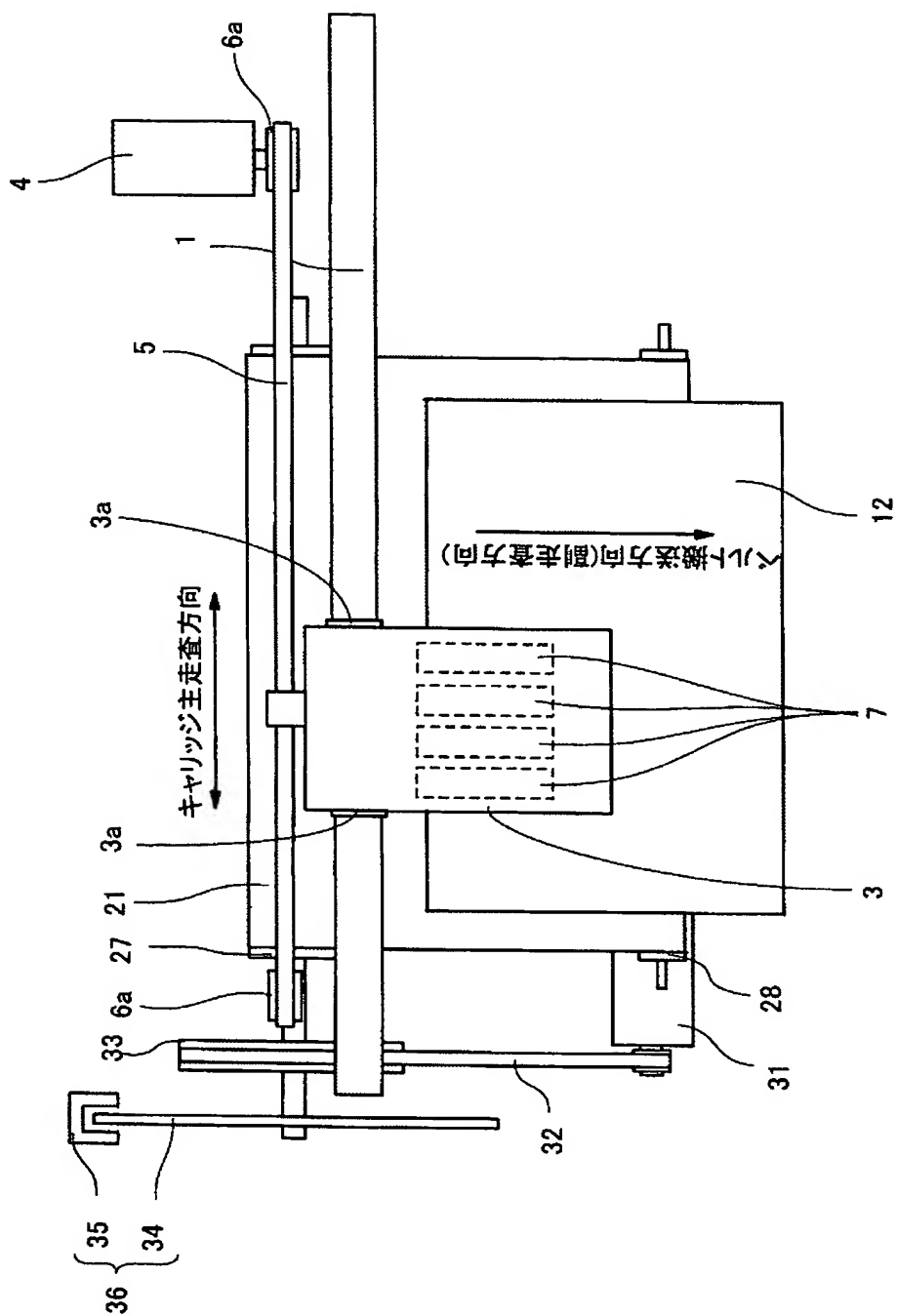
118 … 環境センサ

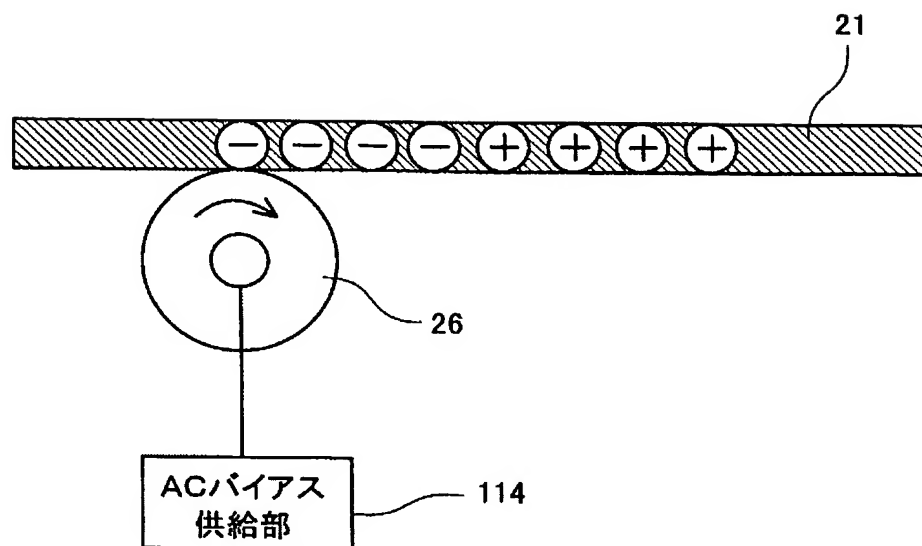
120 … 用紙検知センサ



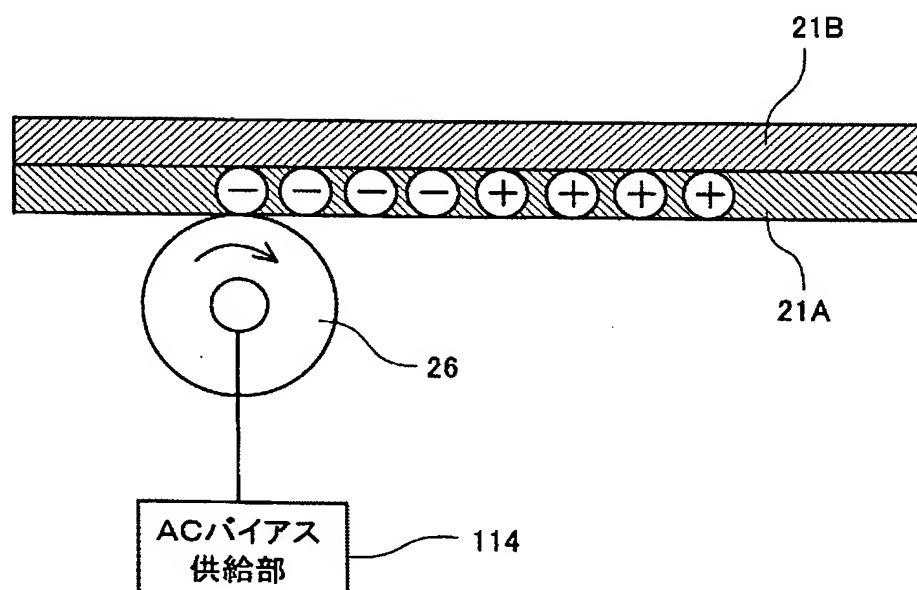
【図2】

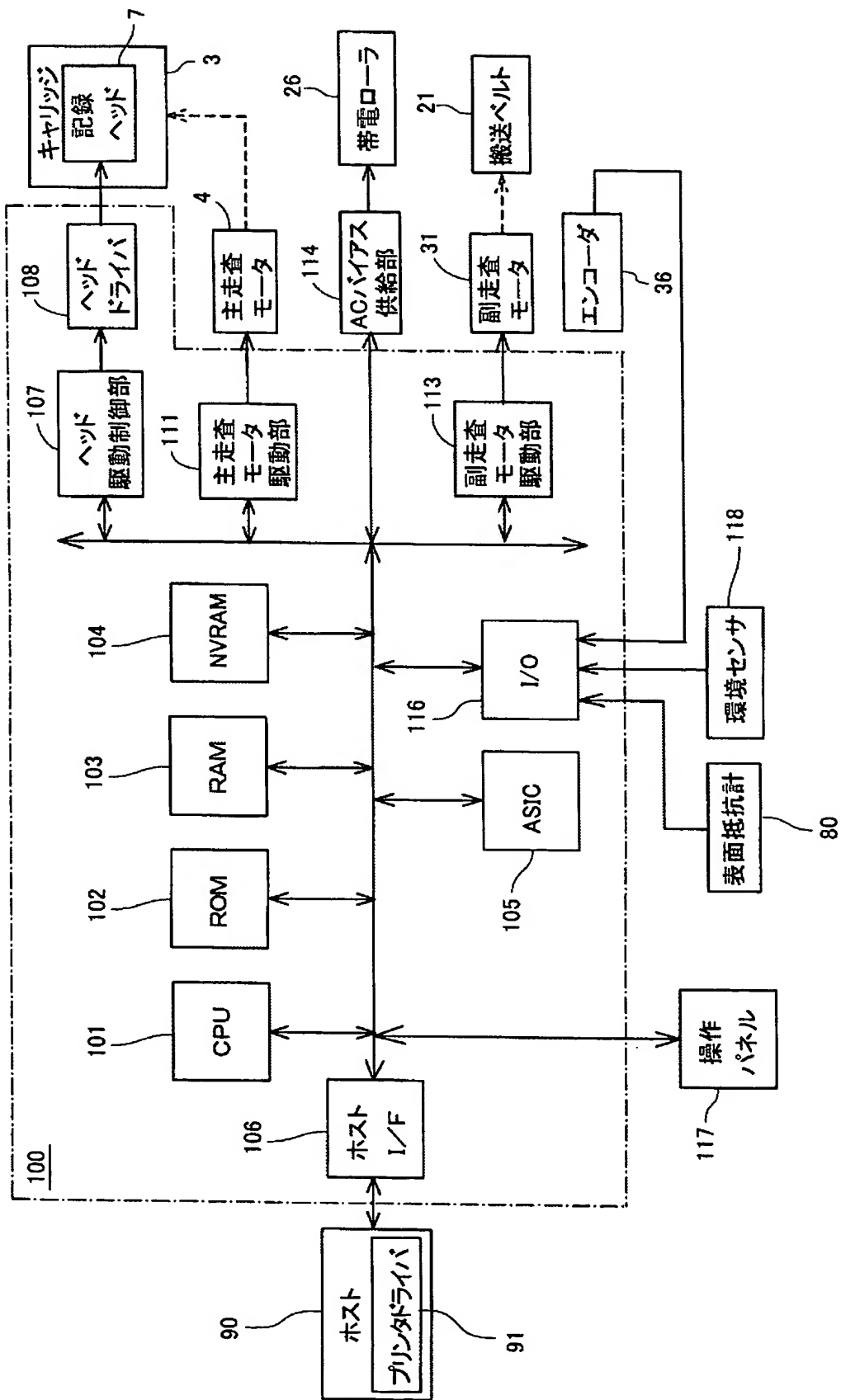
(2)

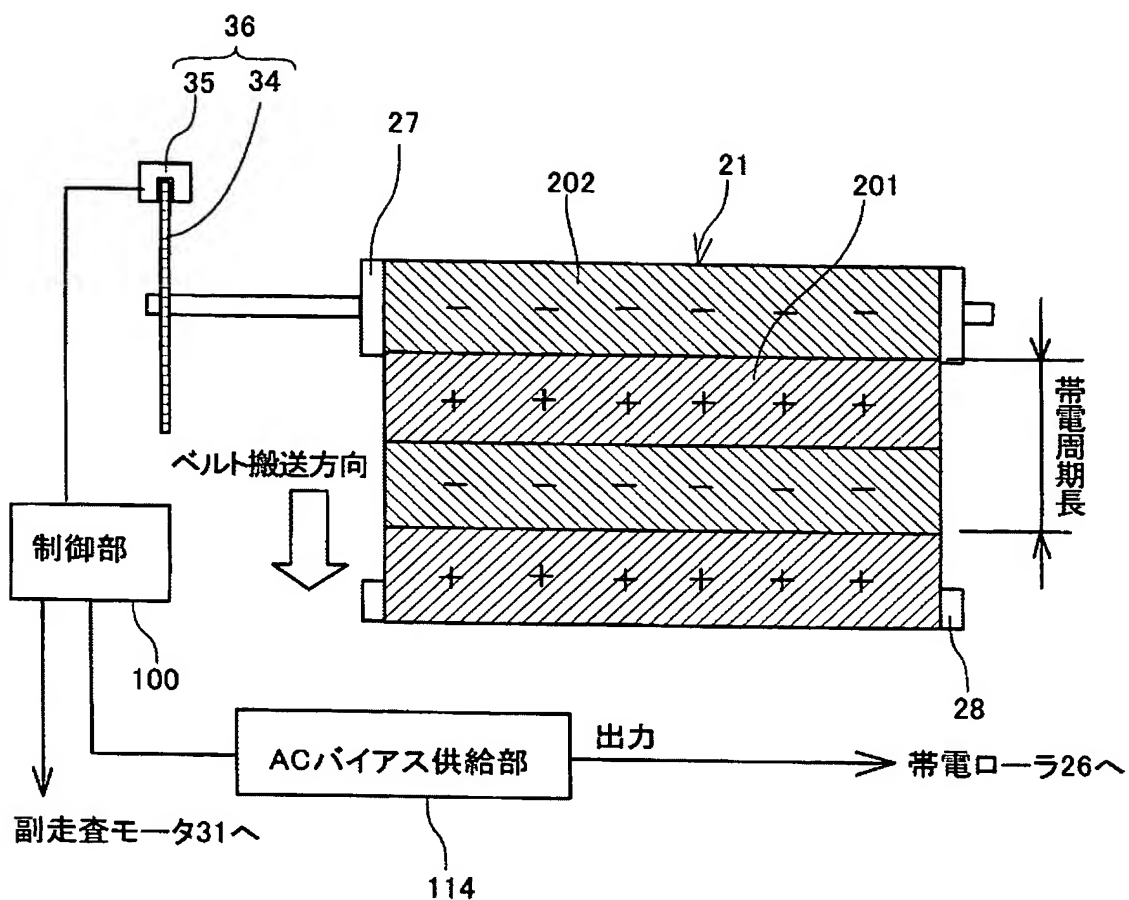




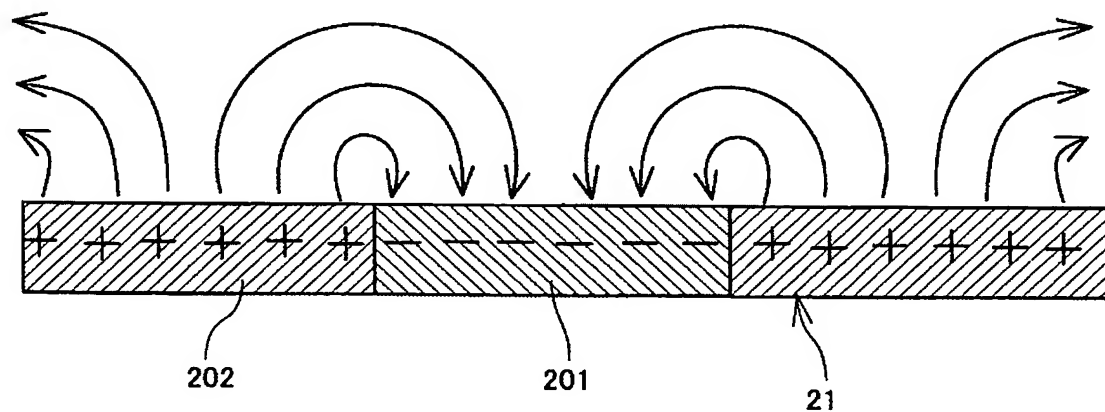
【図 4】

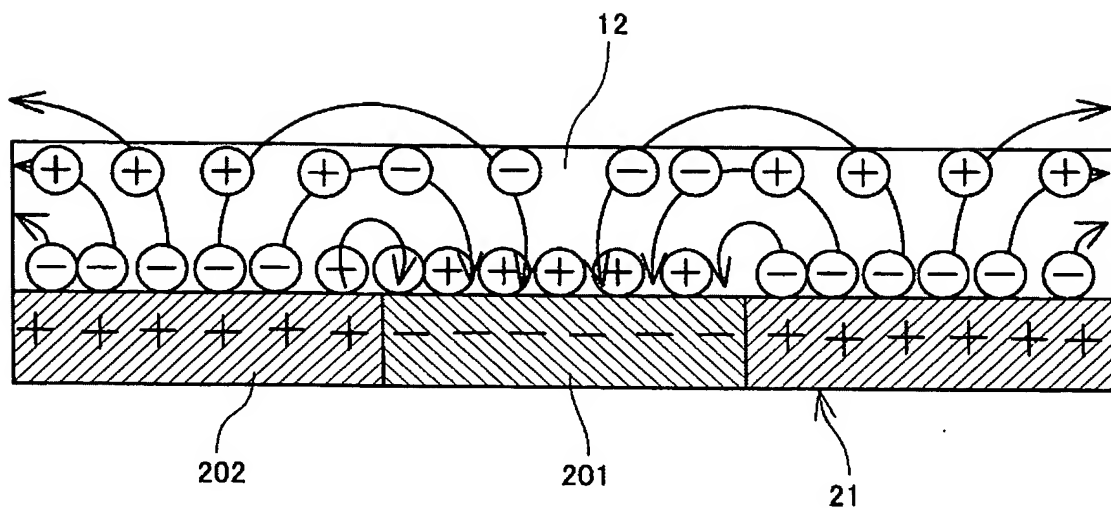






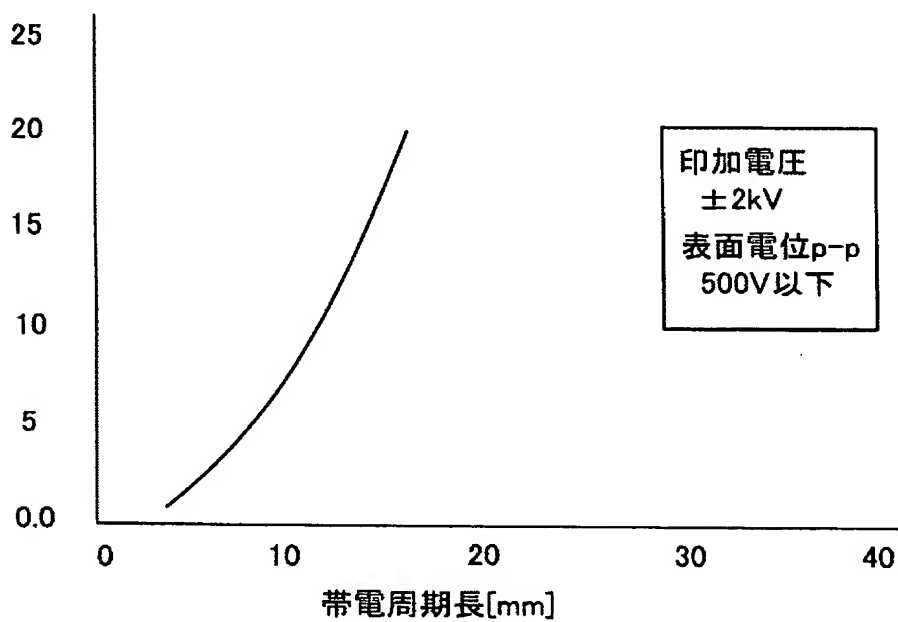
【図 7】

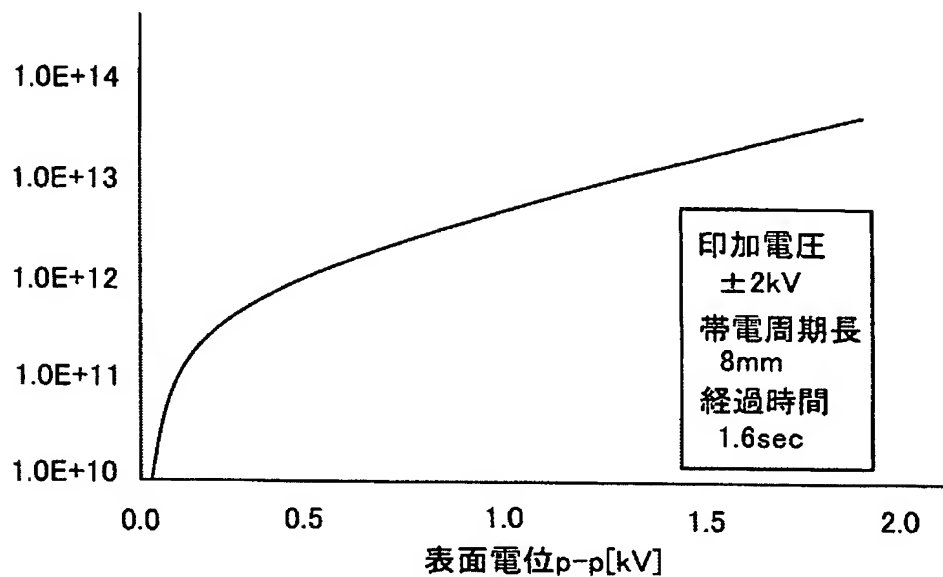




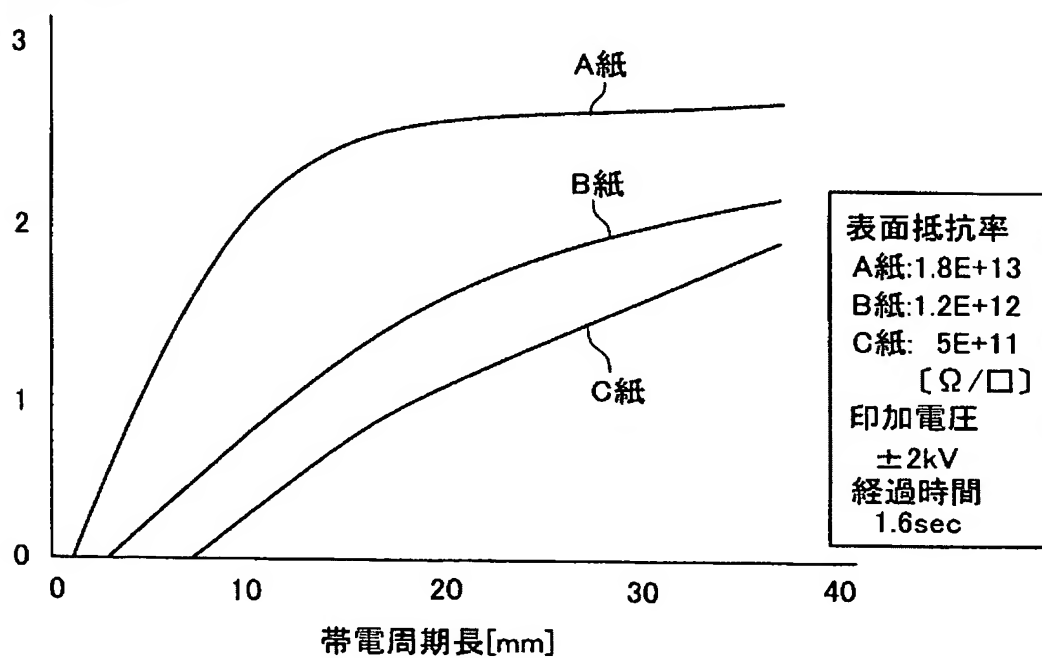
【 図 9 】

表面電位の消失時間[sec]

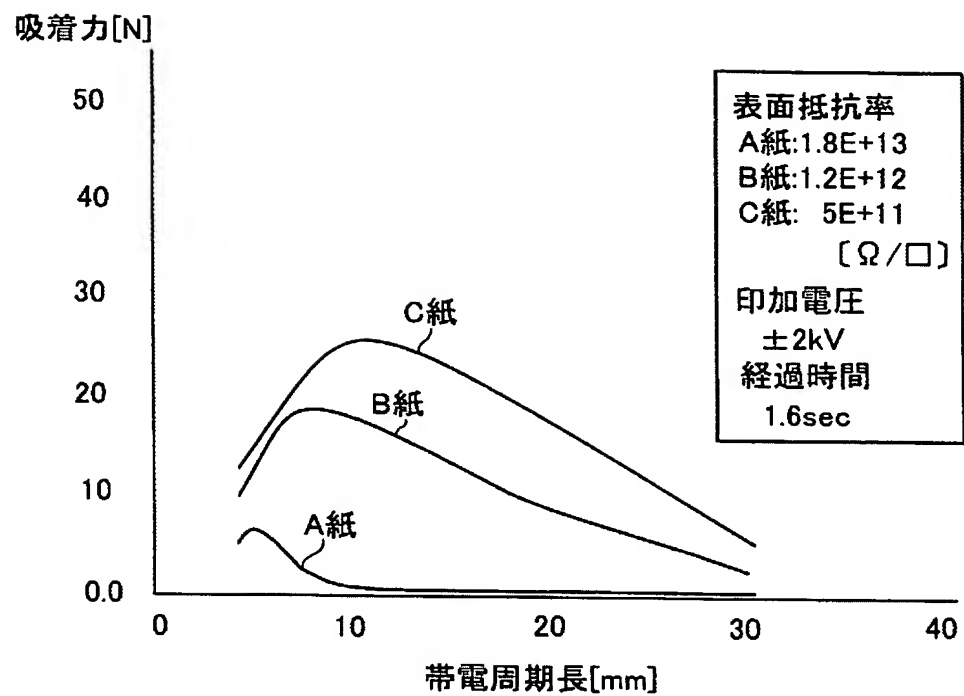


表面抵抗率 $[\Omega/\square]$ 

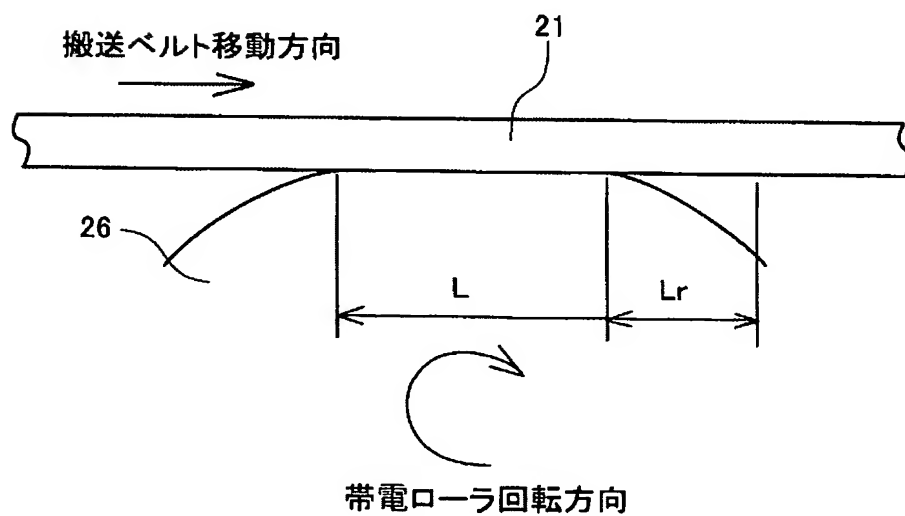
【圖 11】

表面電位 $p-p$ [kV]

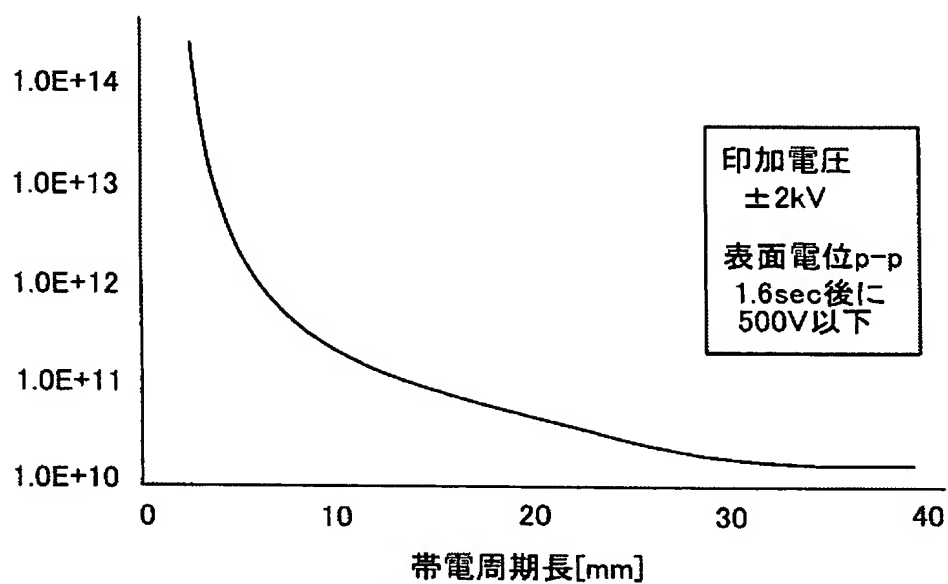




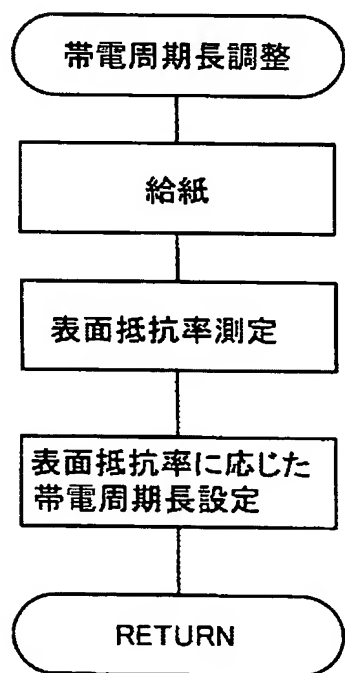
【図 1 3】

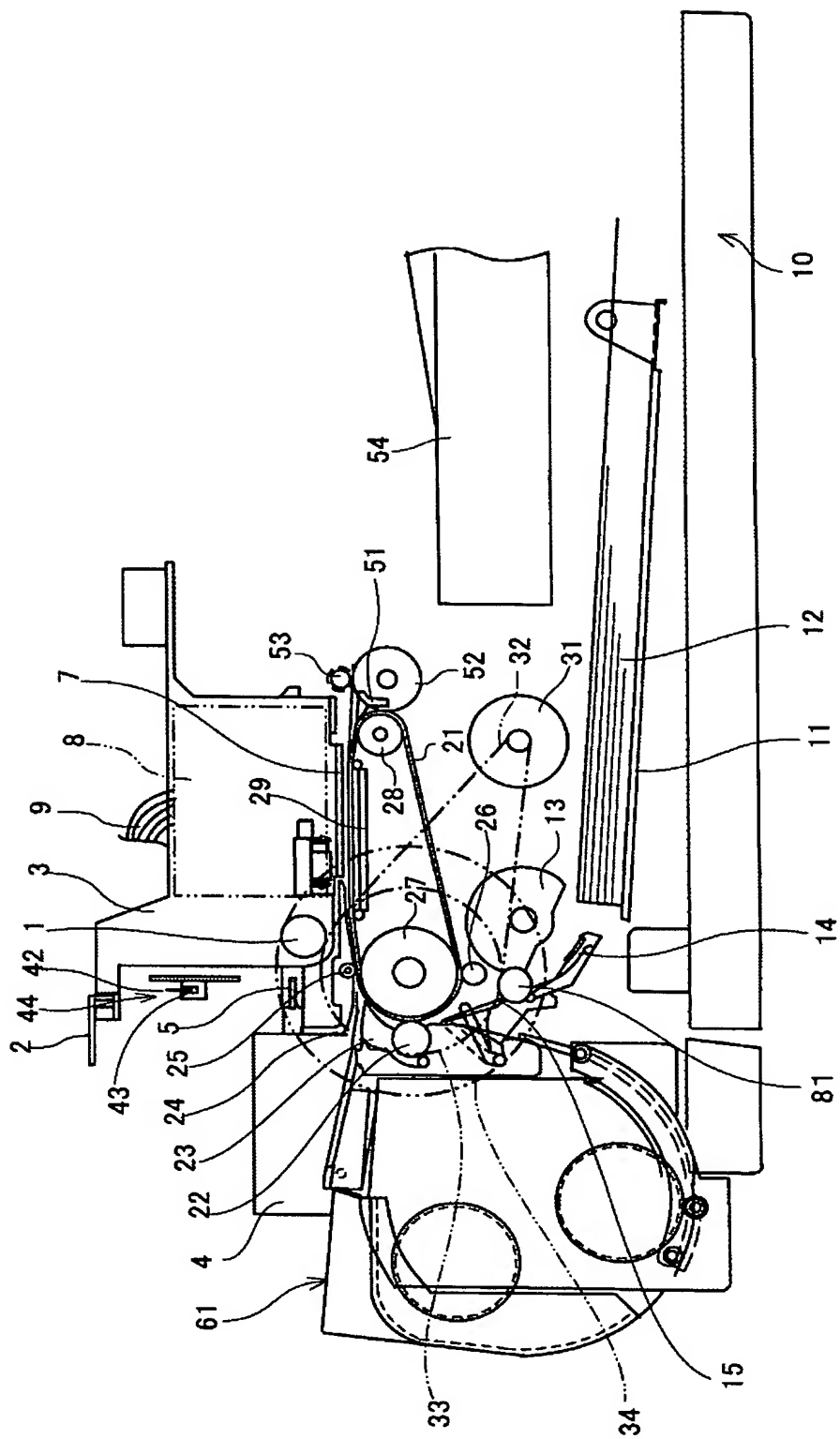


表面抵抗率[ $\Omega/\square$ ]

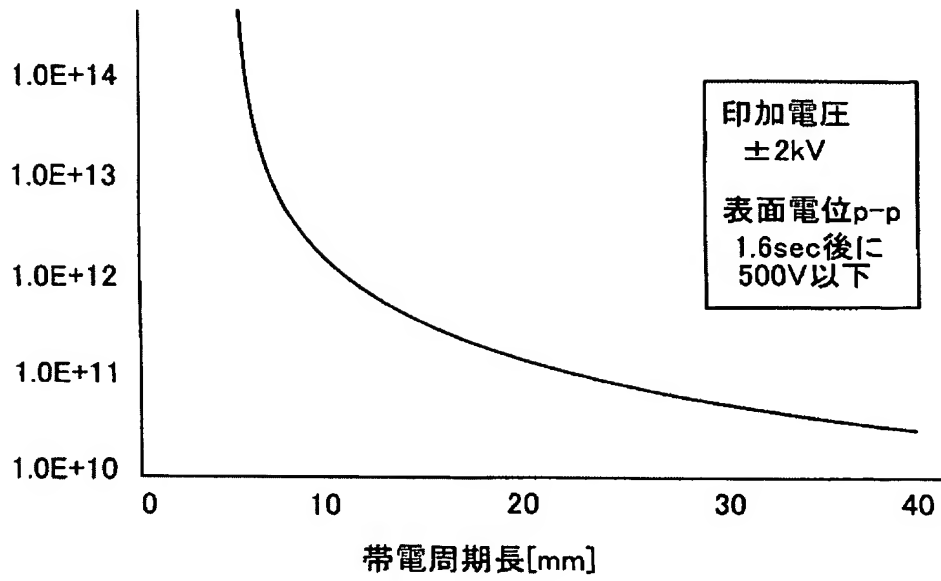


【図 1 5】

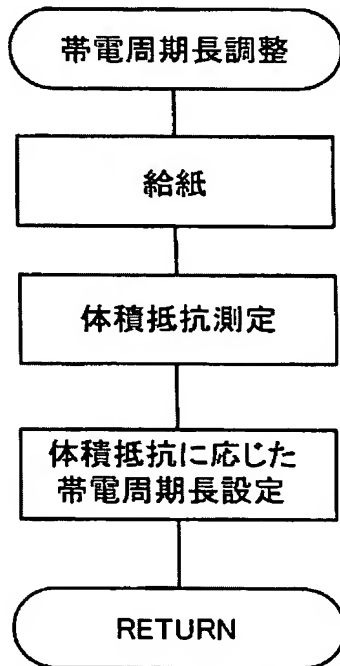


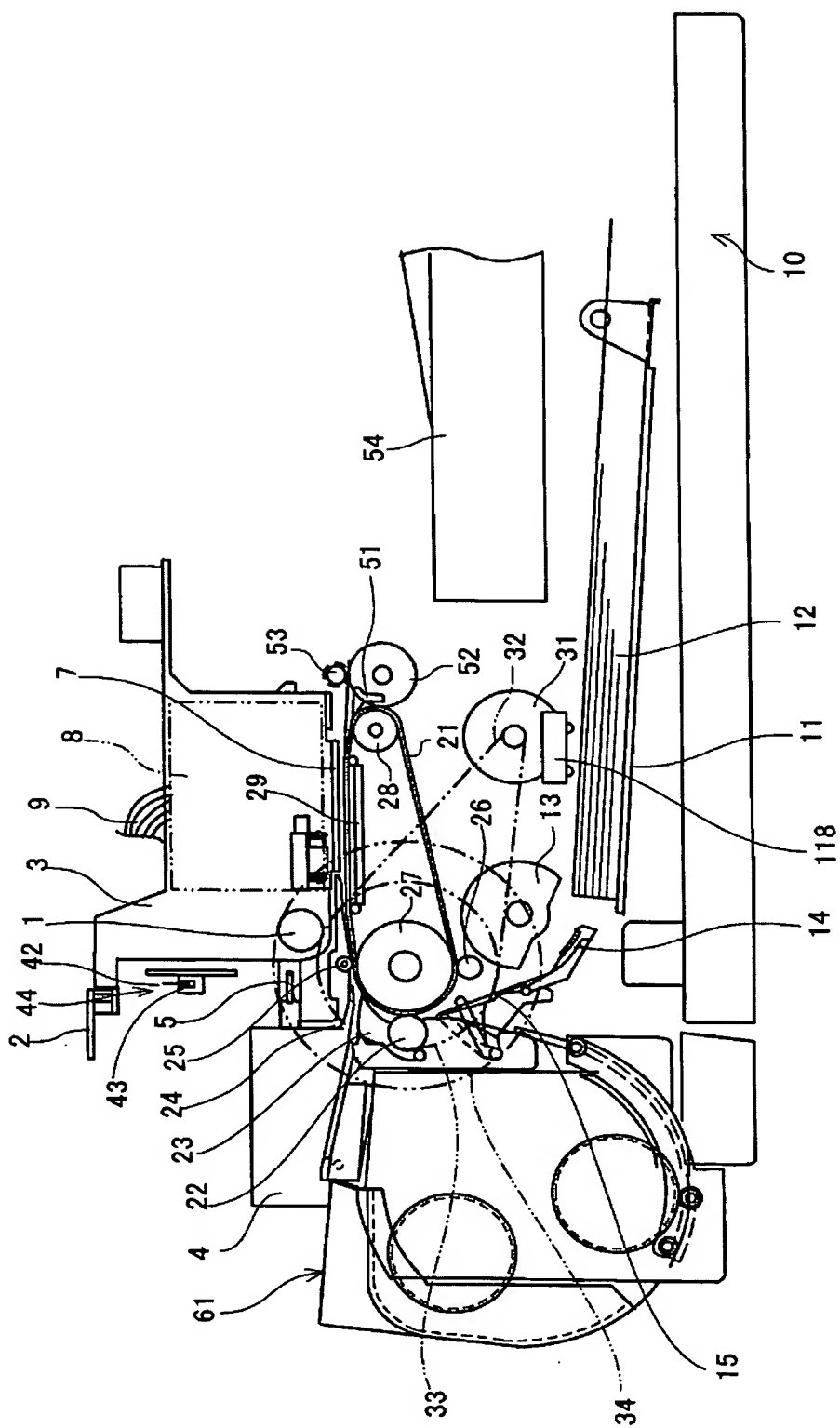


体積抵抗[Ω cm]

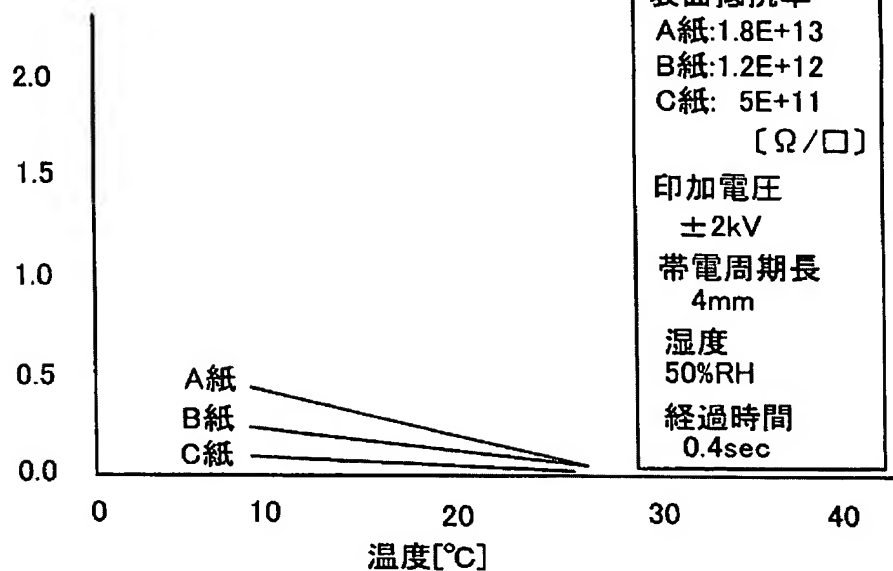


【 図 1 8 】



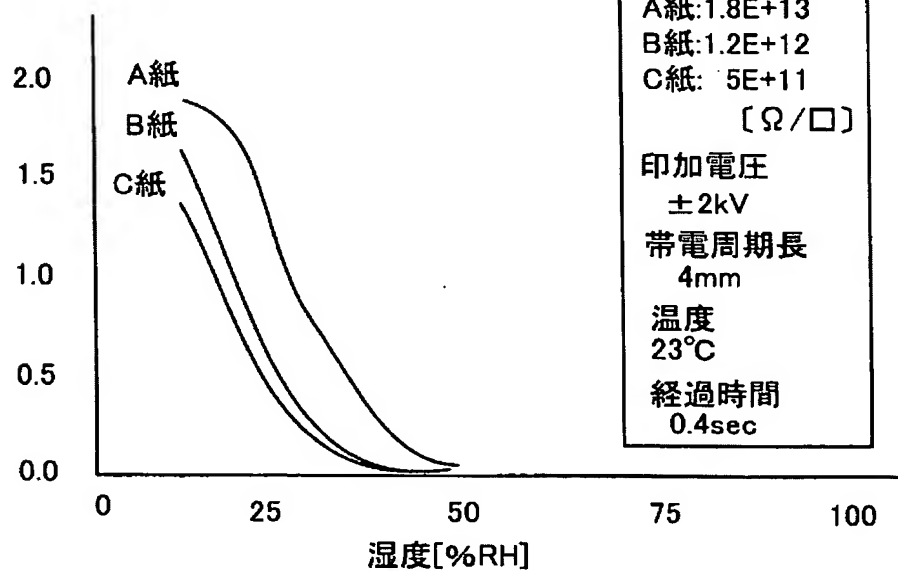


表面電位p-p[kV]

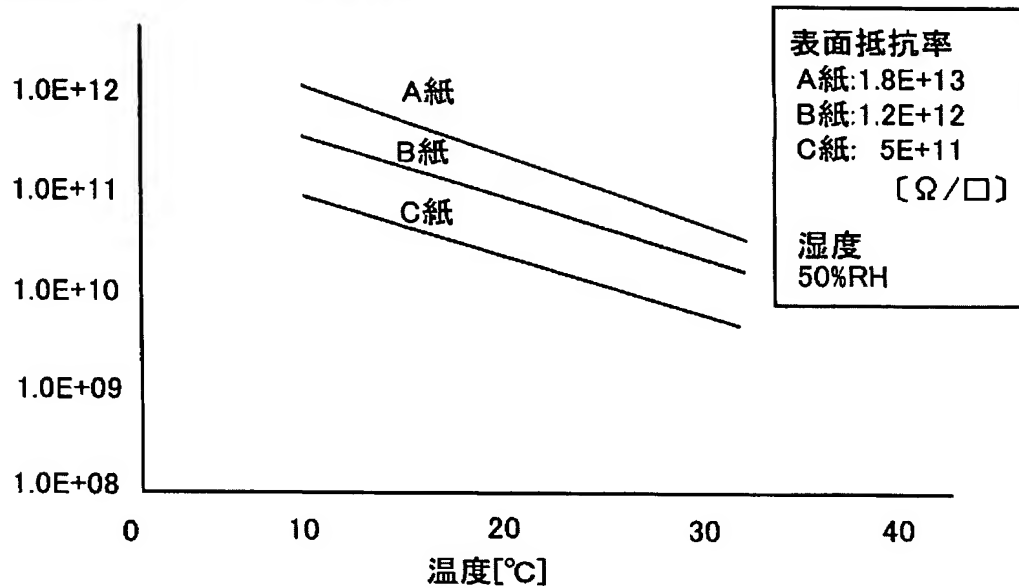


【図 2 1】

表面電位p-p[kV]

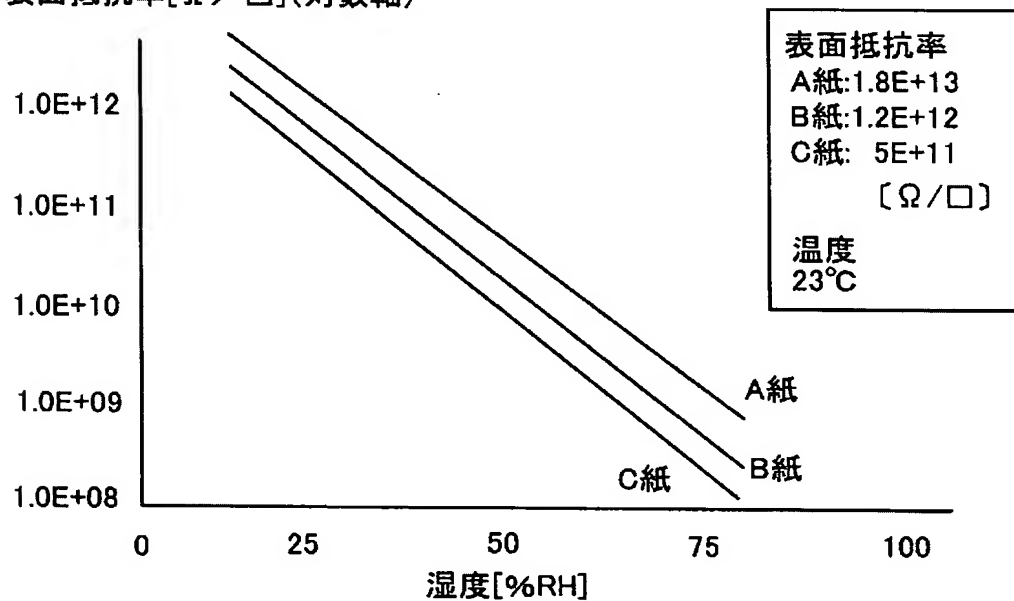


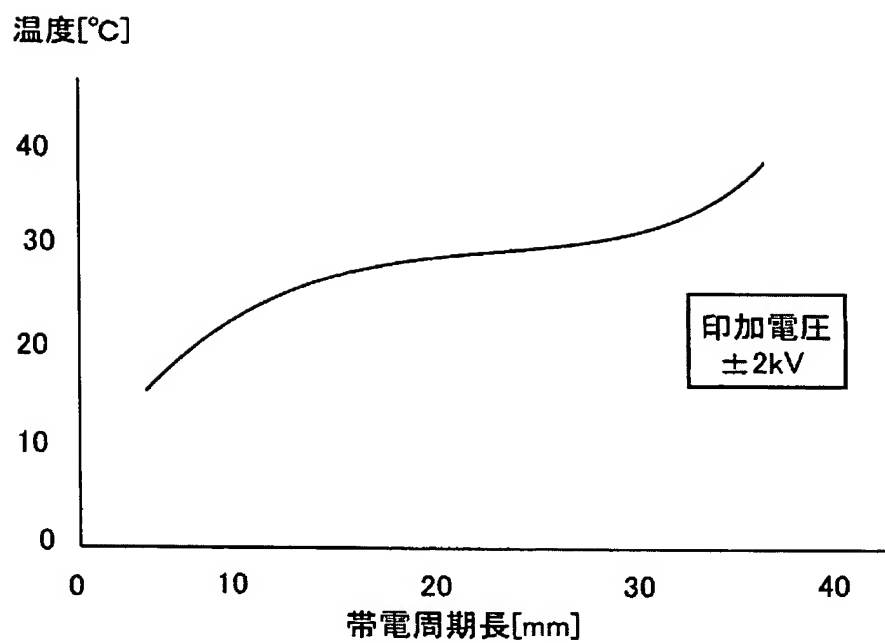
表面抵抗率 $[\Omega/\square]$ (対数軸)



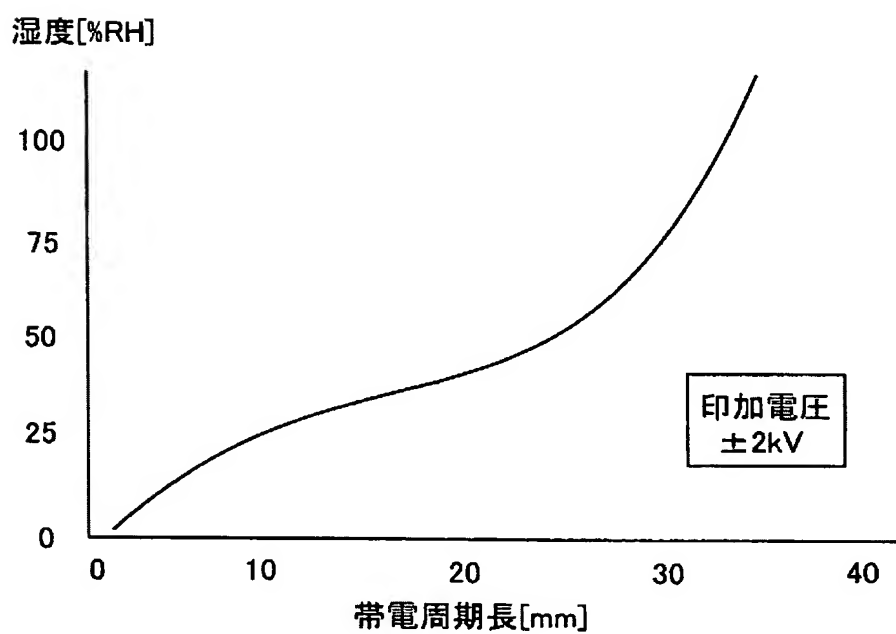
【 図 2 3 】

表面抵抗率 $[\Omega/\square]$ (対数軸)

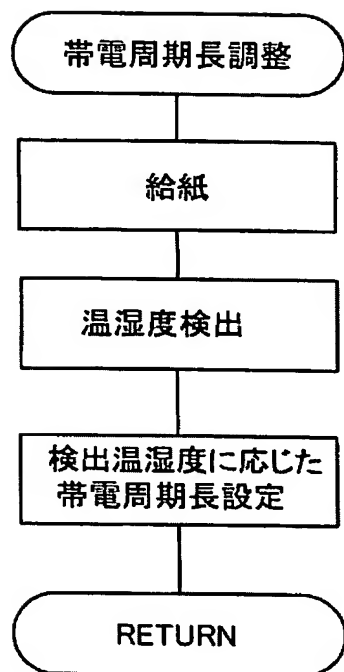




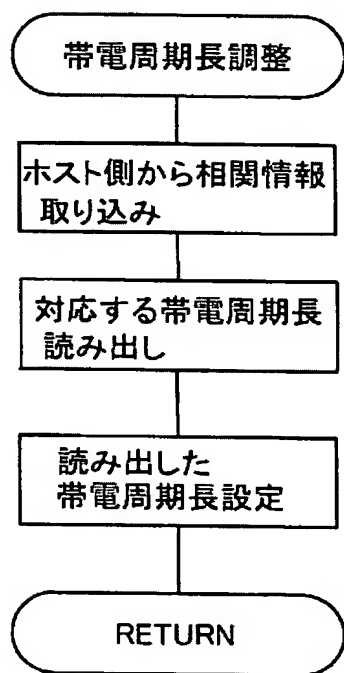
【図 2 5】

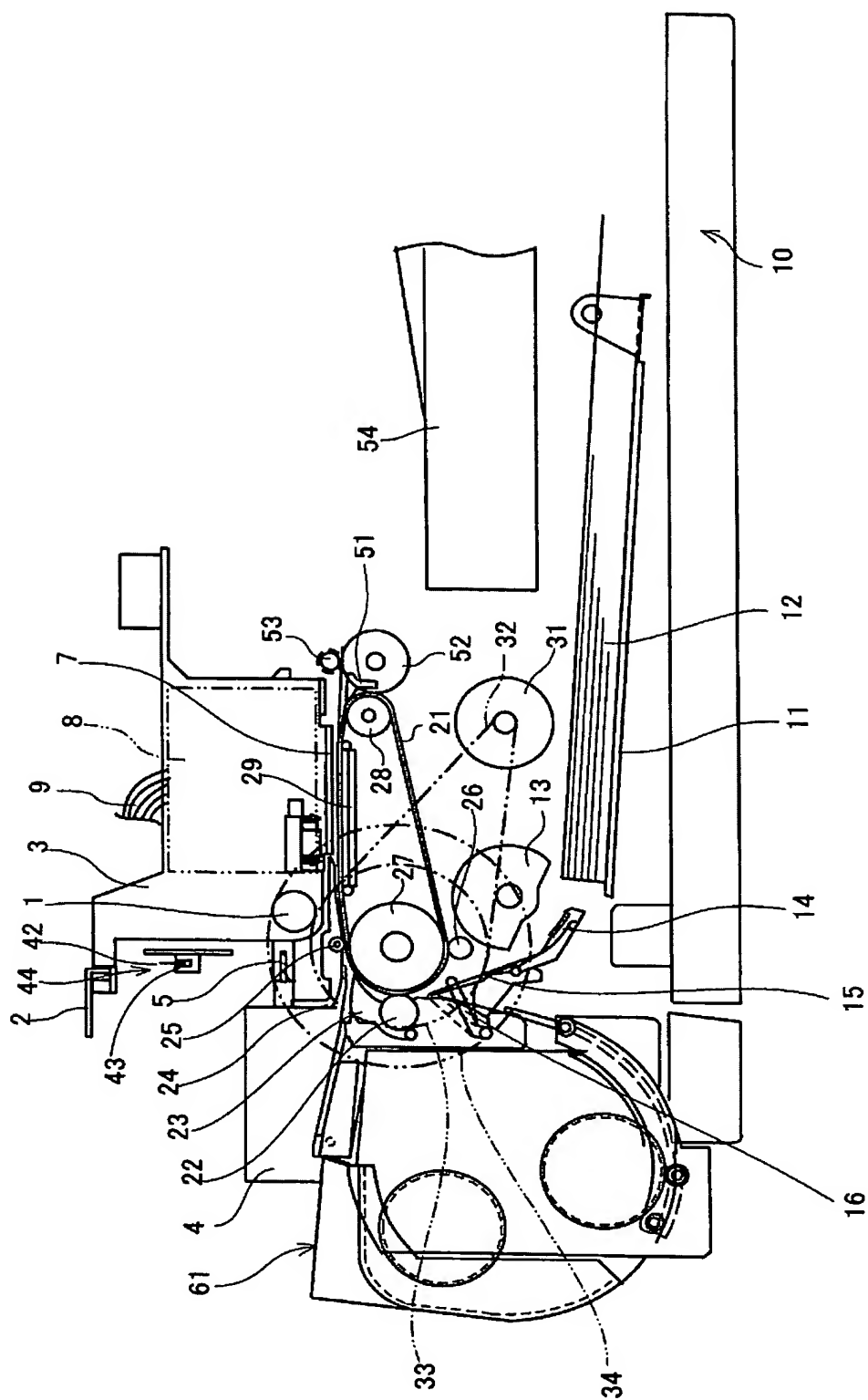


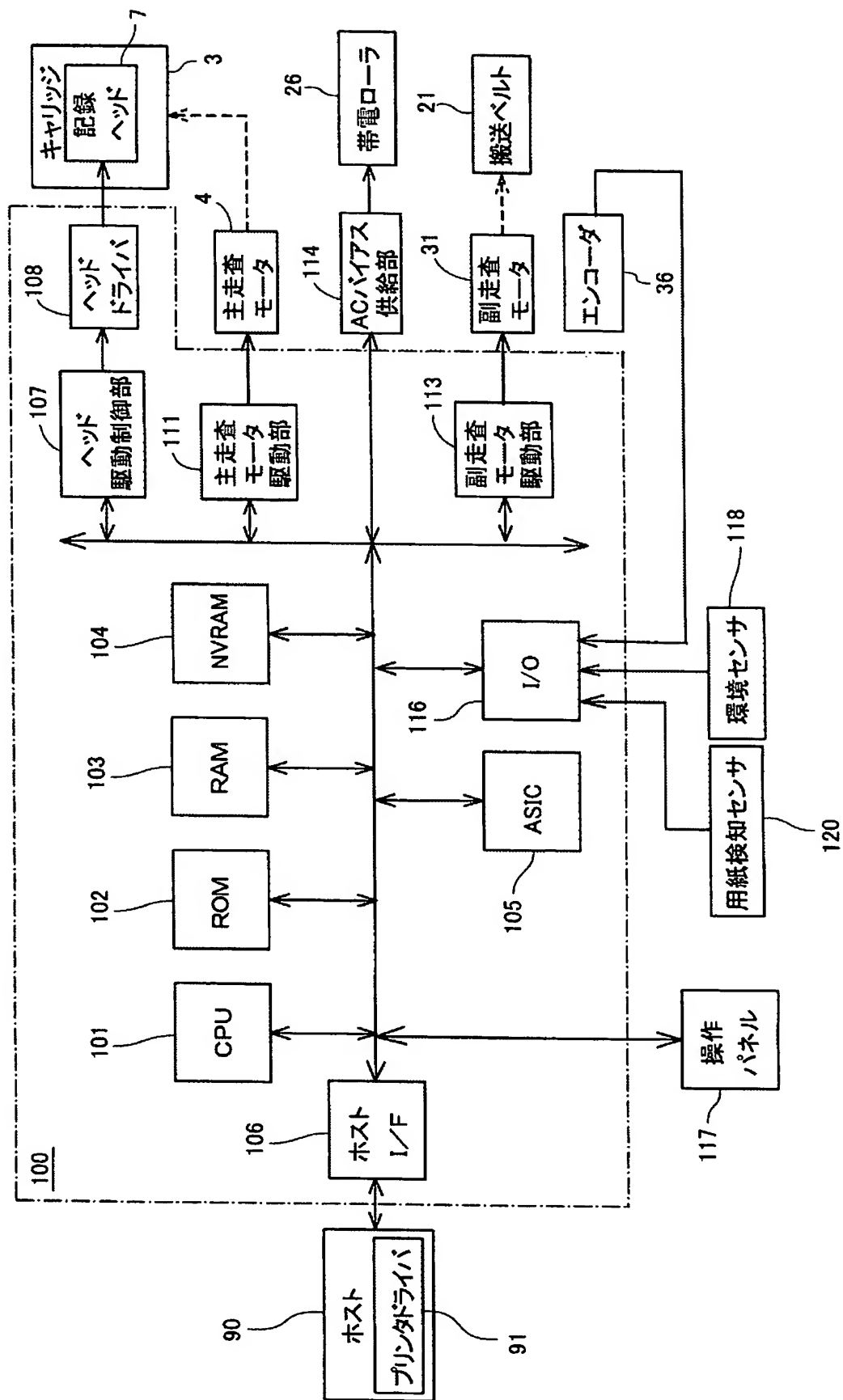


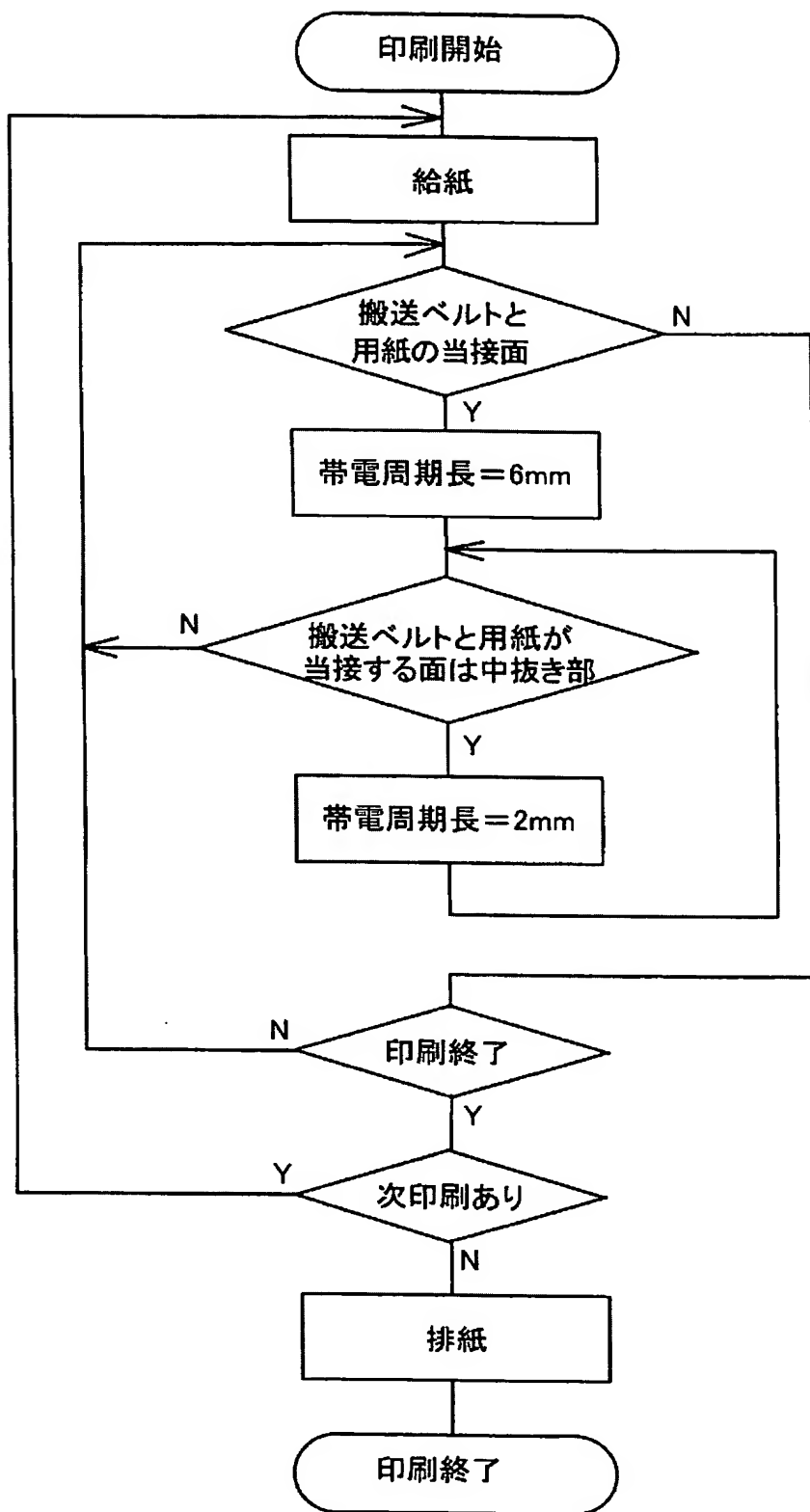


【 図 2 7 】

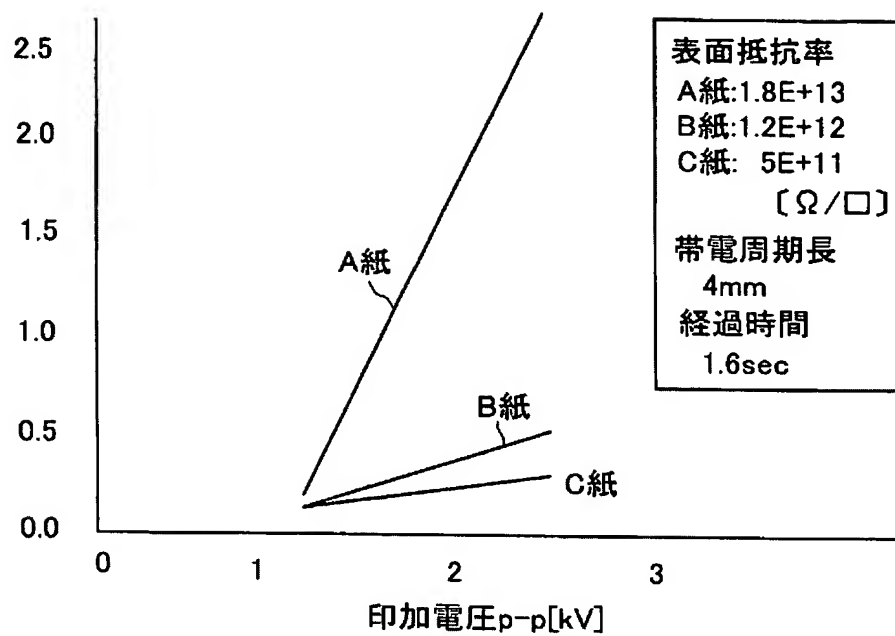






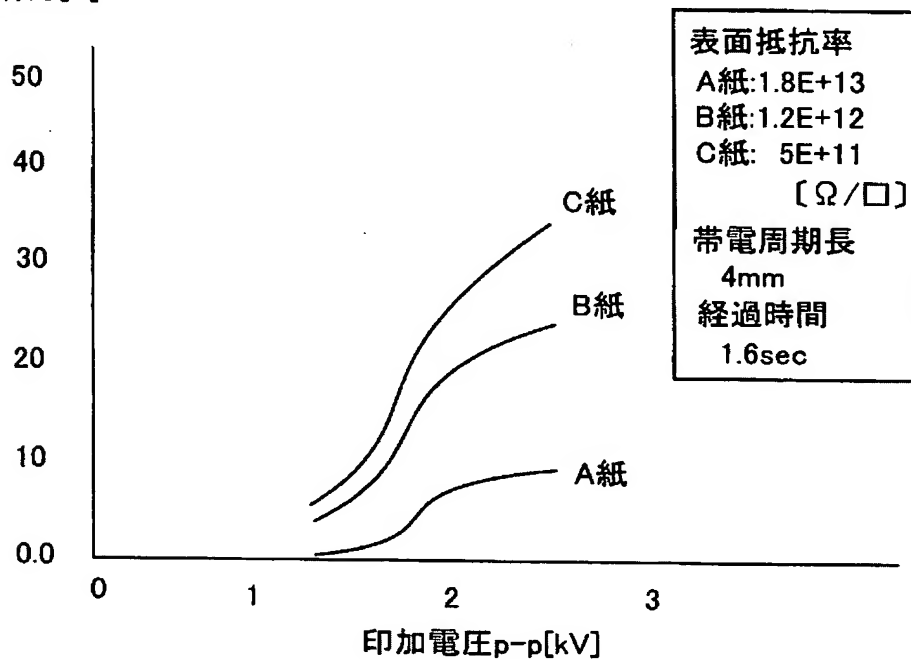


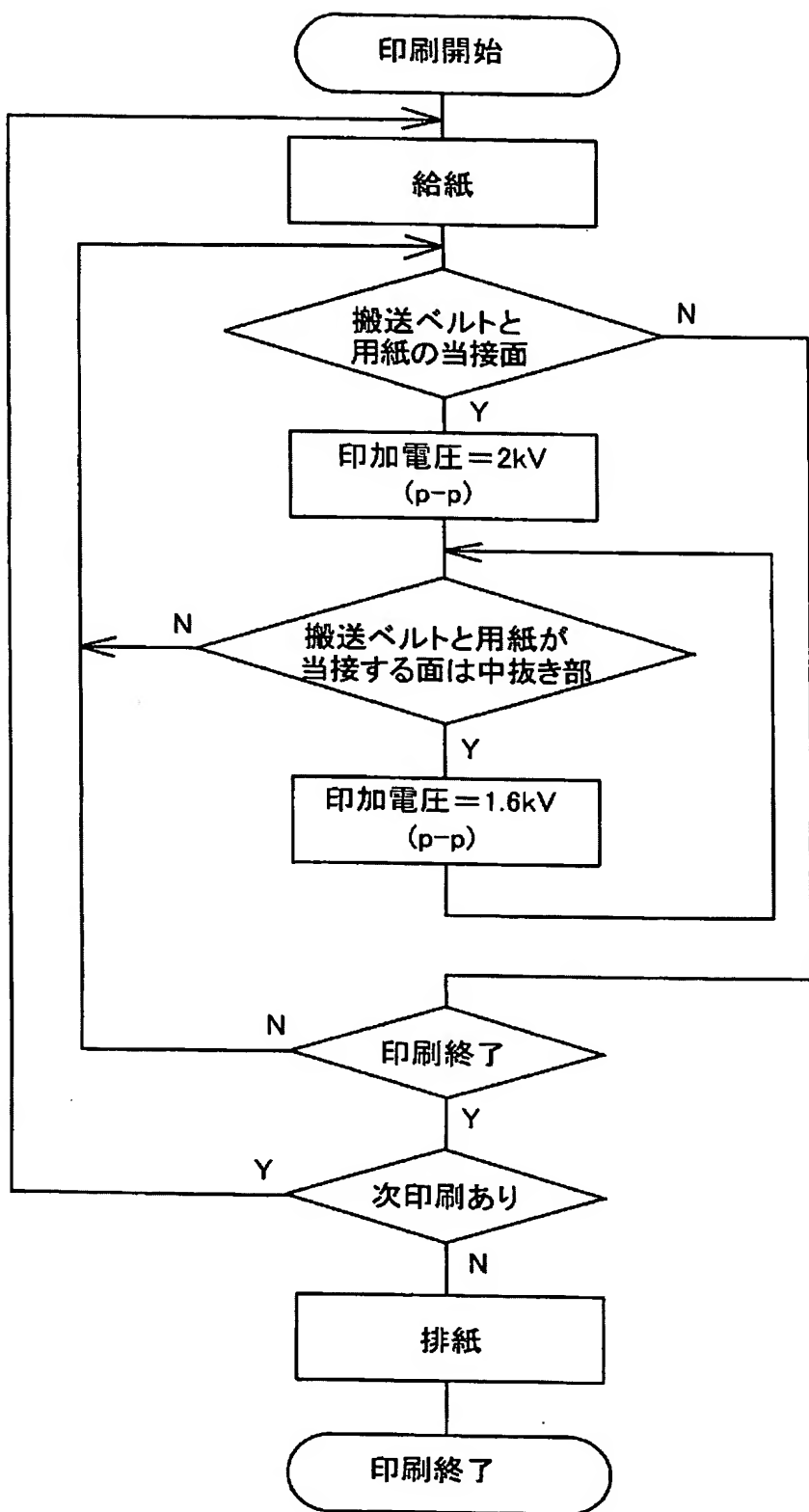
表面電位p-p[kV]

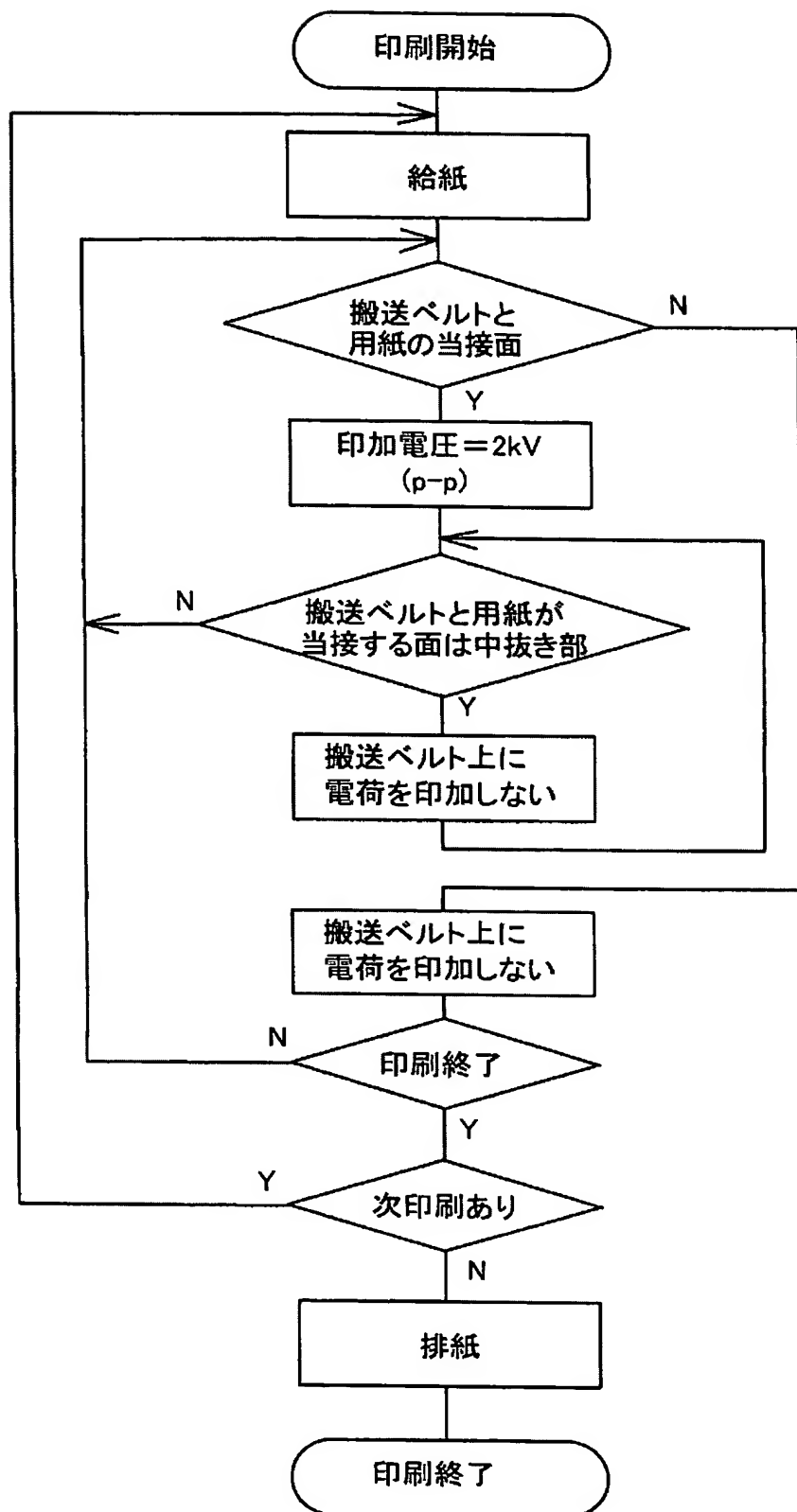


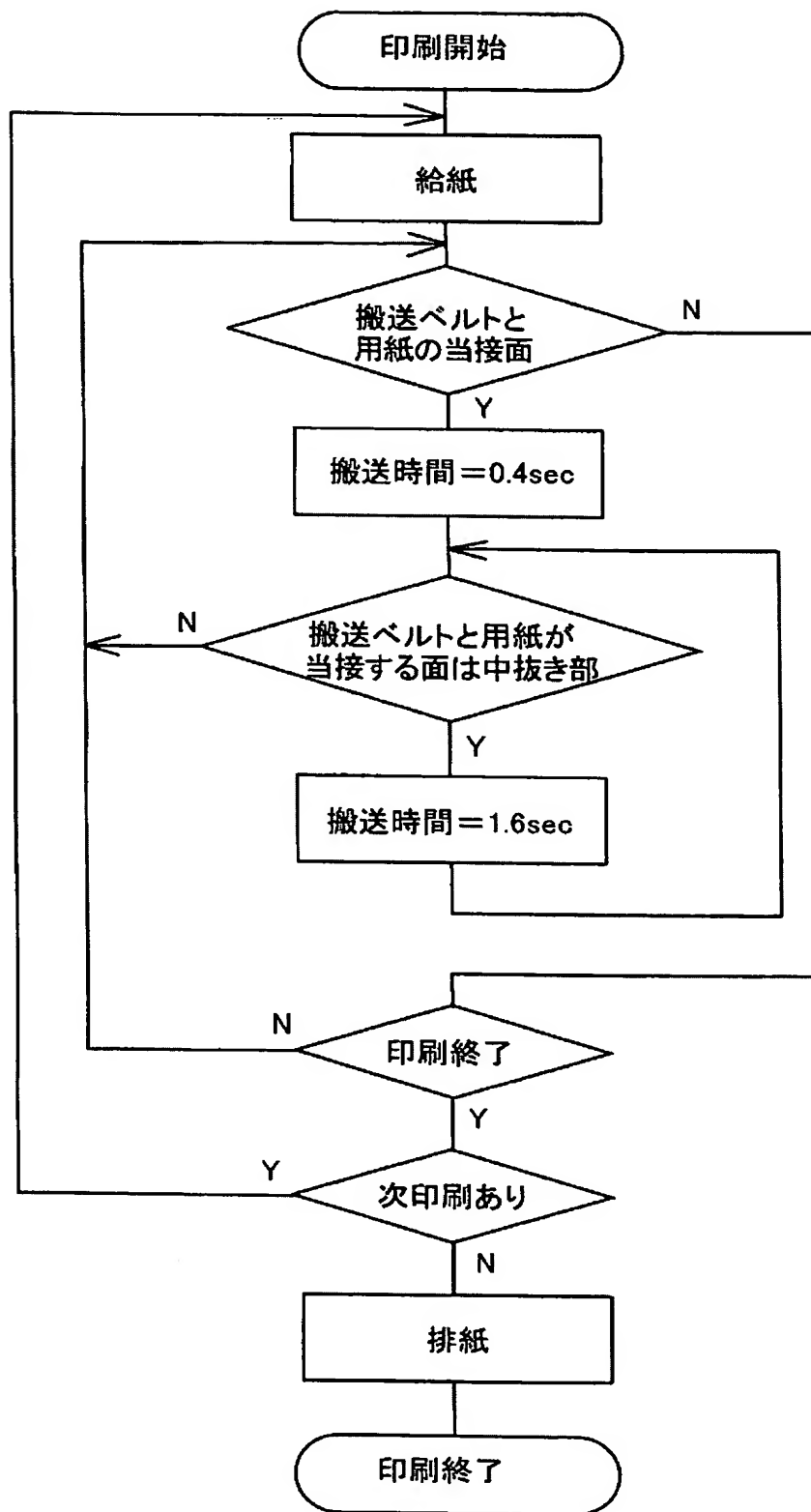
【図 3 2】

吸着力[N]



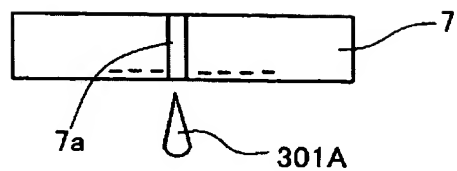




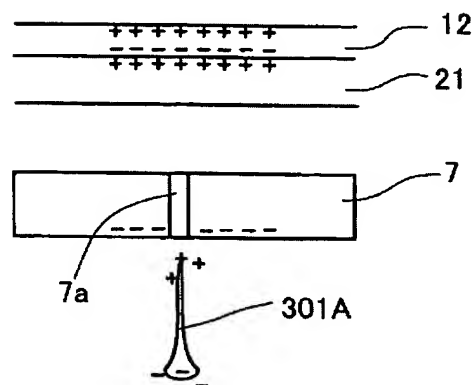




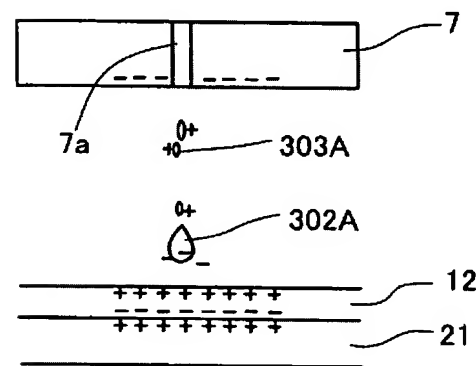
(a)



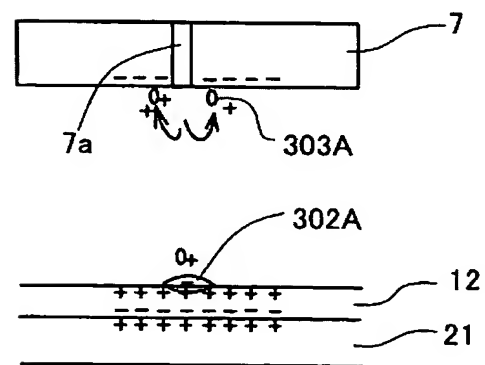
(b)



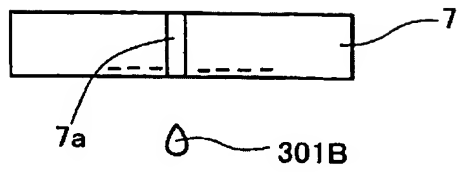
(c)



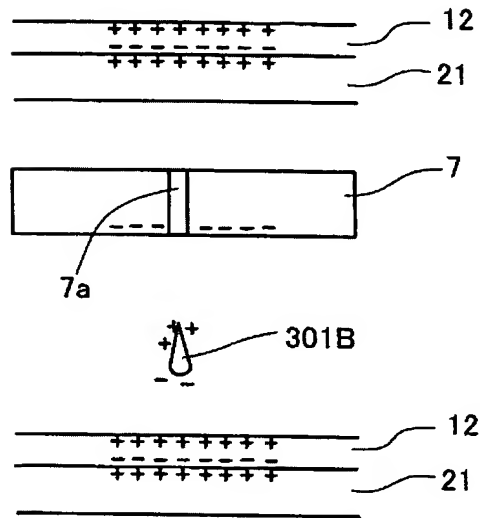
(d)



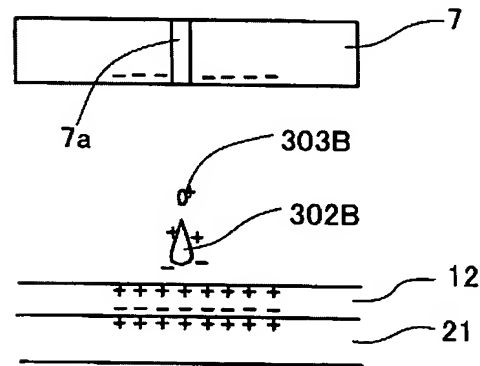
(a)



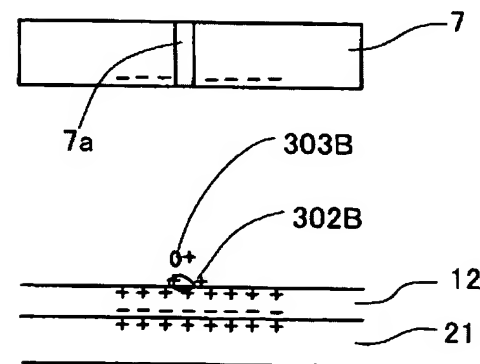
(b)

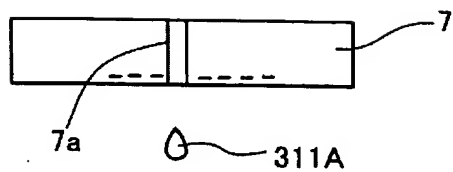


(c)

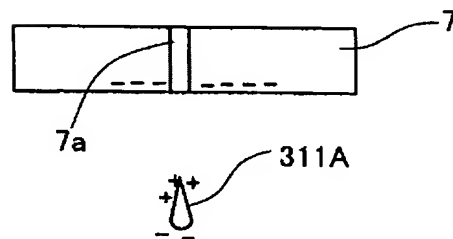
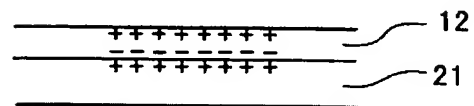


(d)

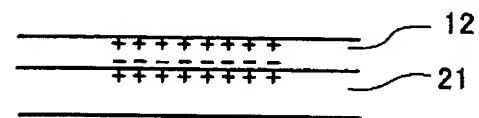




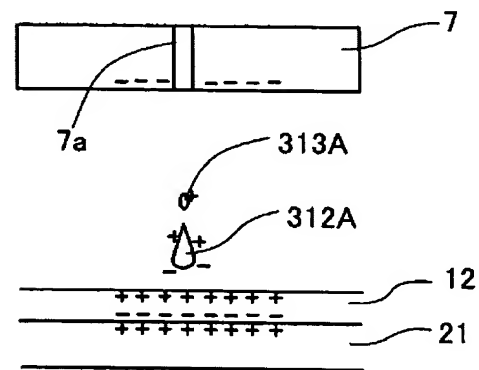
(a)



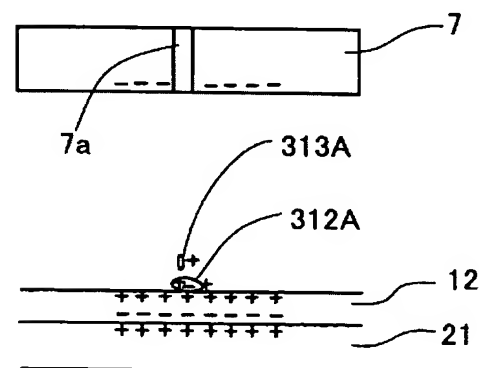
(b)



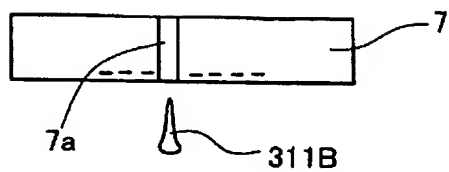
(c)



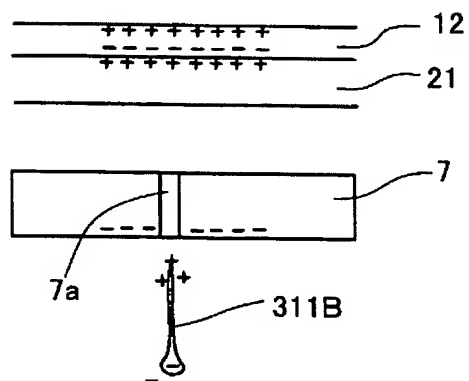
(d)



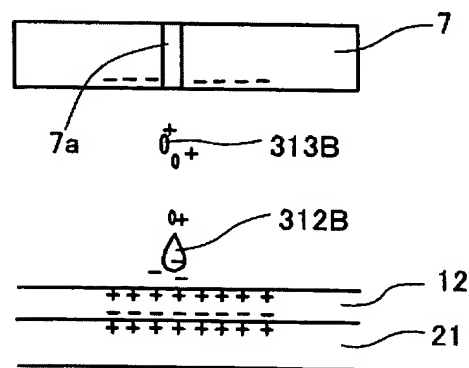
(a)



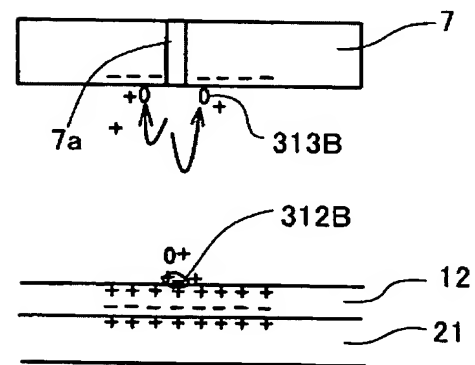
(b)



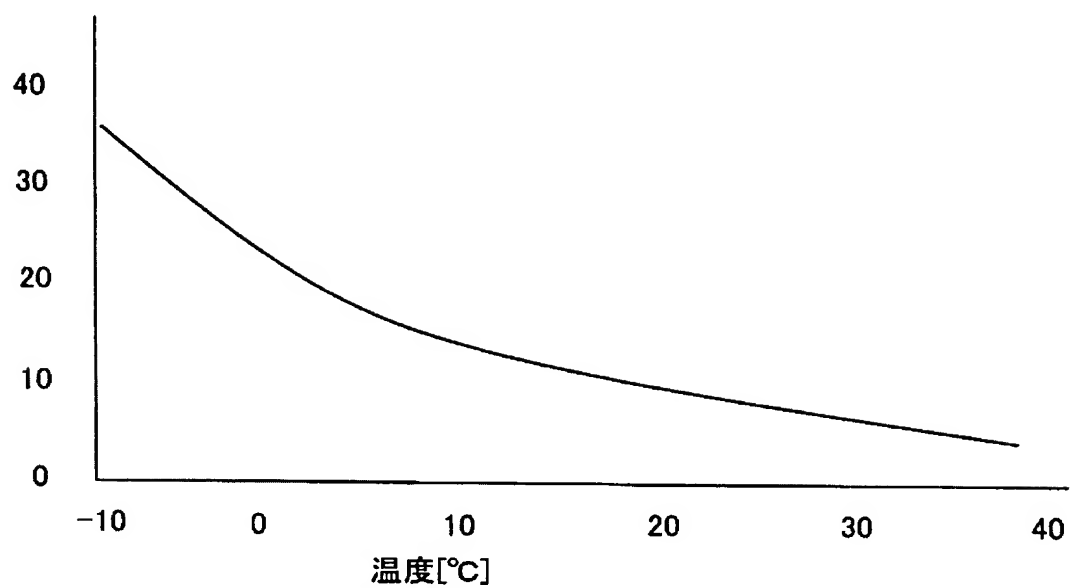
(c)

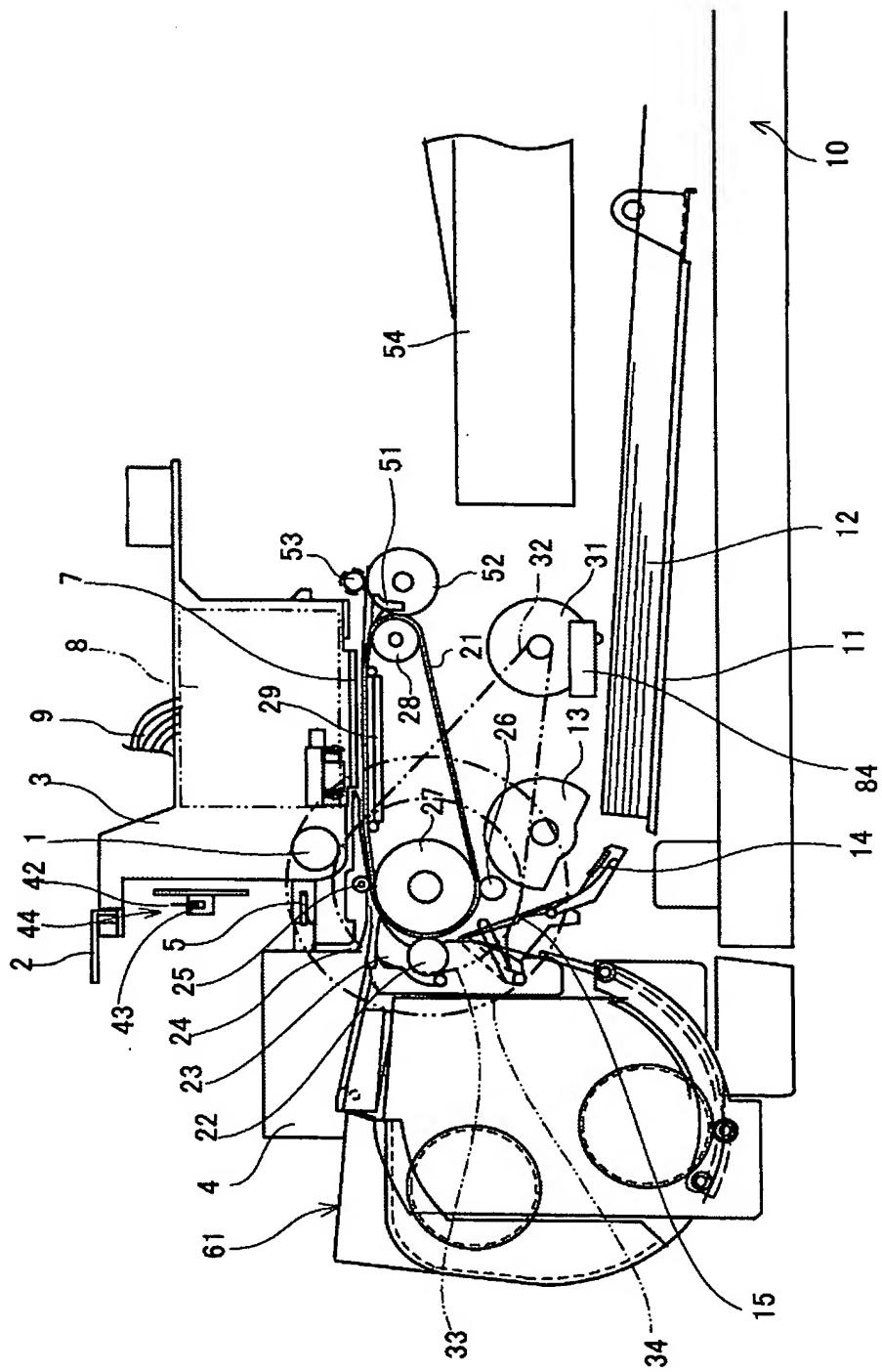


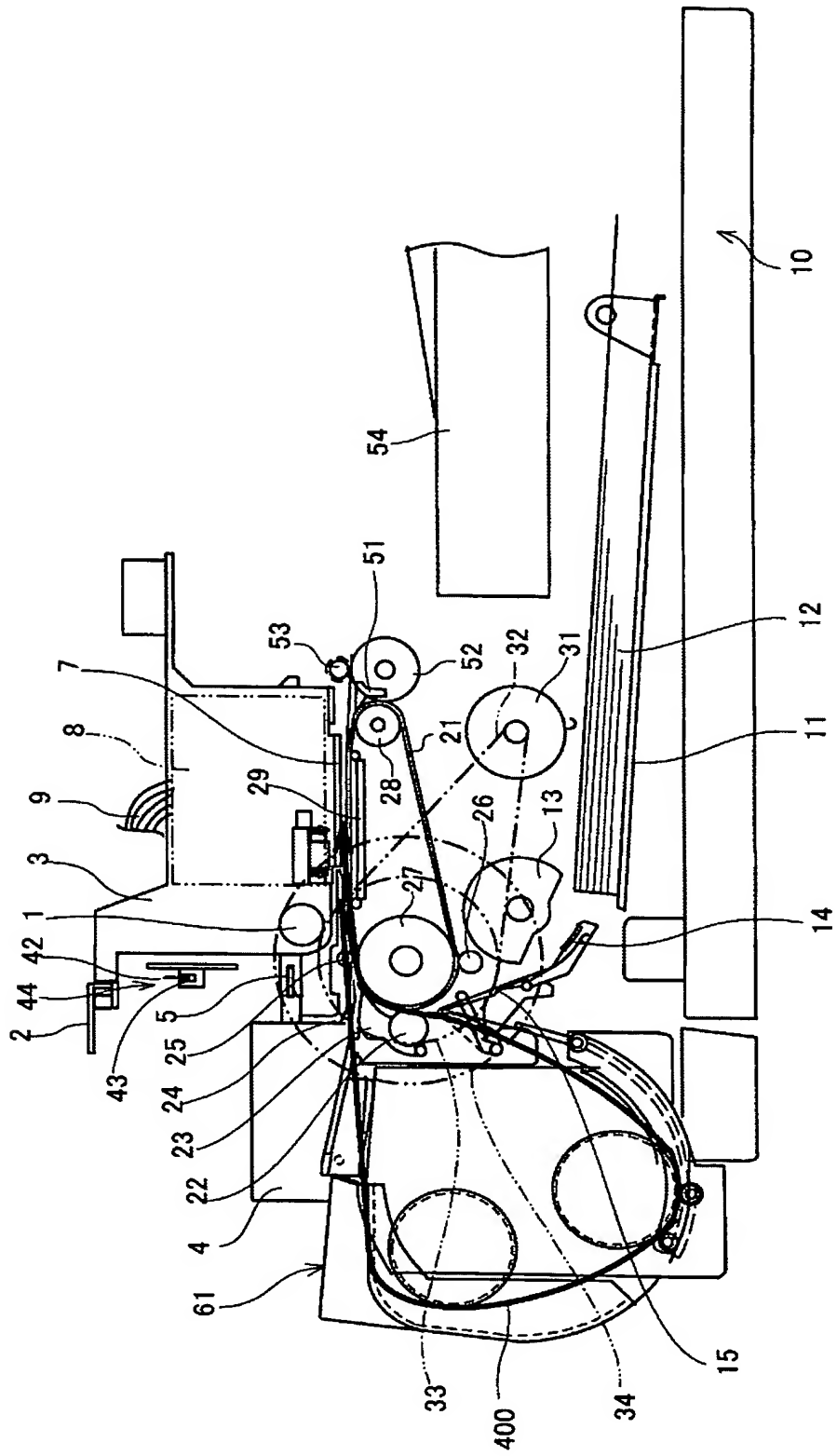
(d)



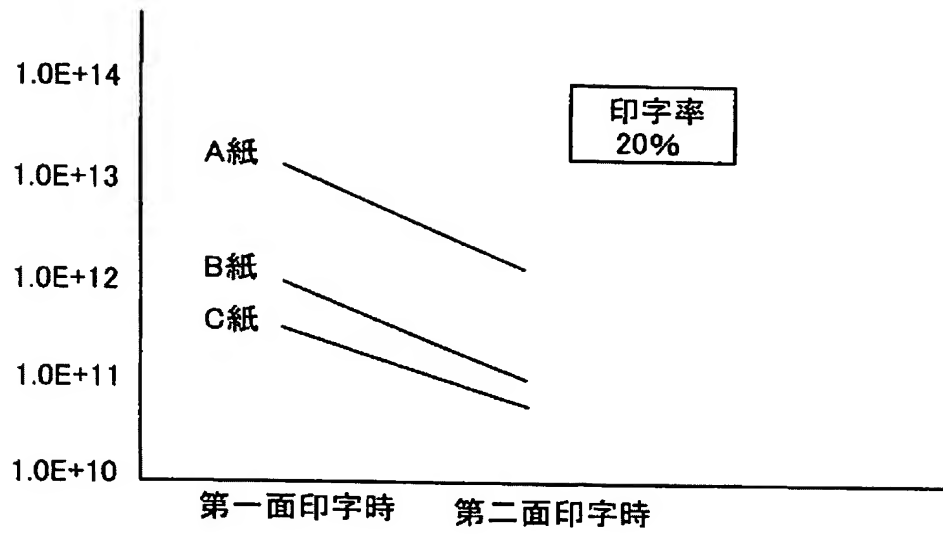
インク粘度[mPa・s]





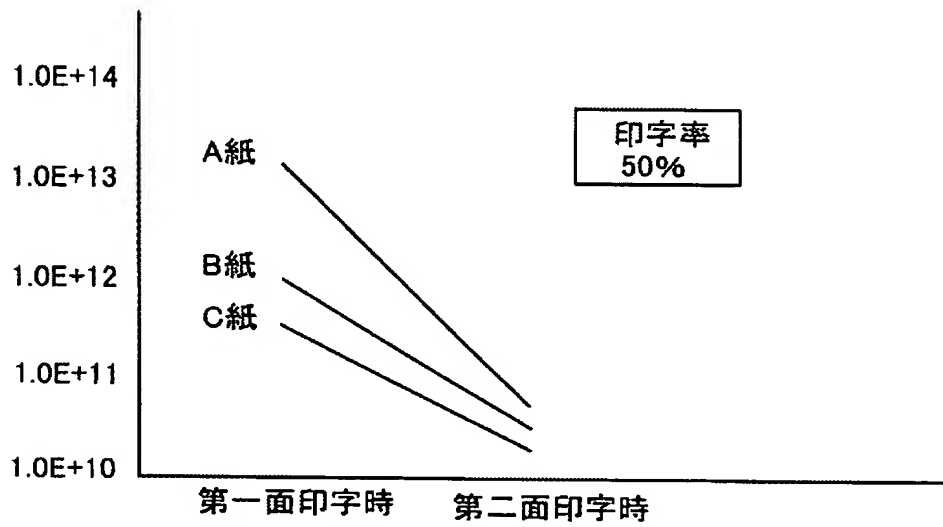


表面抵抗率[ $\Omega/\square$ ]



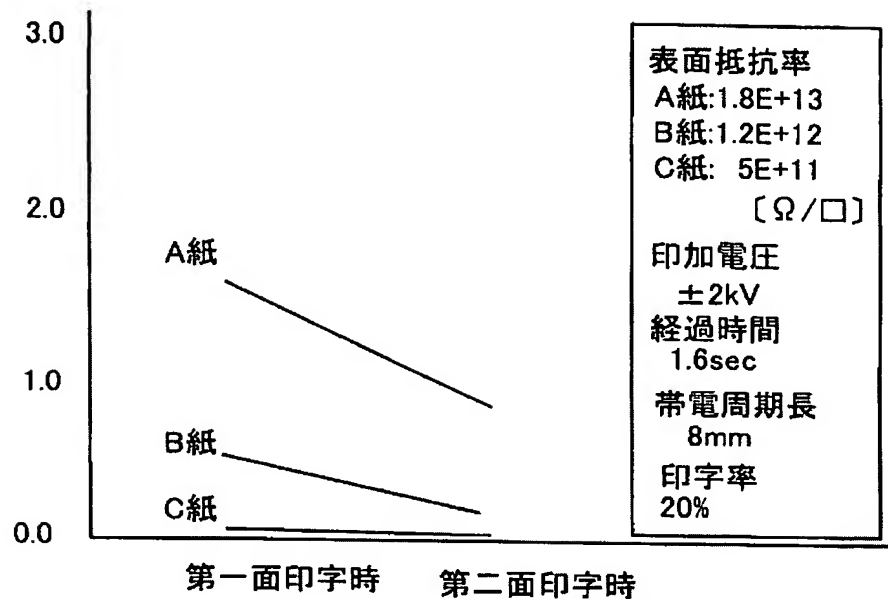
【 図 4 4 】

表面抵抗率[ $\Omega/\square$ ]



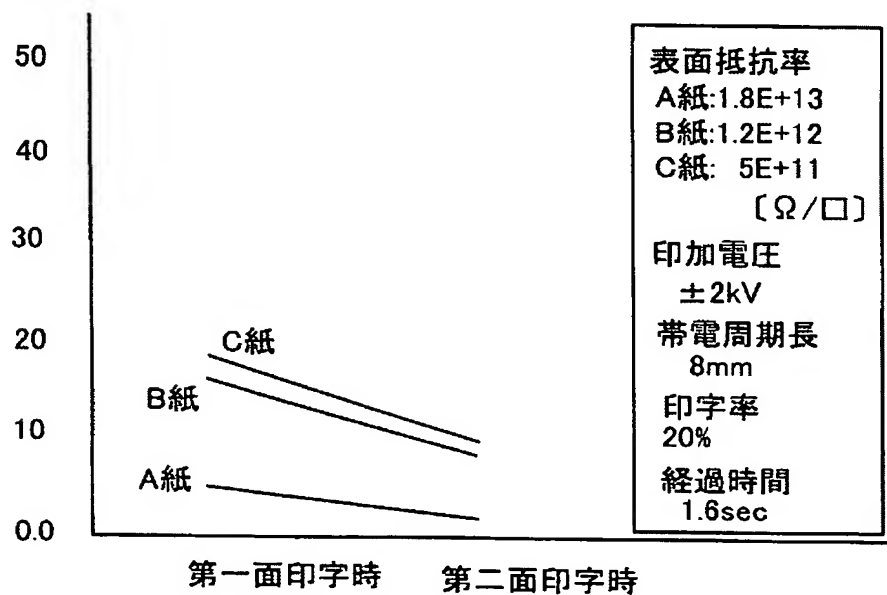


表面電位 $p-p[kV]$



【 図 4 6 】

吸着力[N]



吸着力[N]

50

40

30

20

10

0.0

0

1

2

3

印加電圧p-p[kV]

表面抵抗率

A紙:  $1.8 \times 10^{13}$

B紙:  $1.2 \times 10^{12}$

C紙:  $5 \times 10^{11}$

[ $\Omega/\square$ ]

帯電周期長

4mm

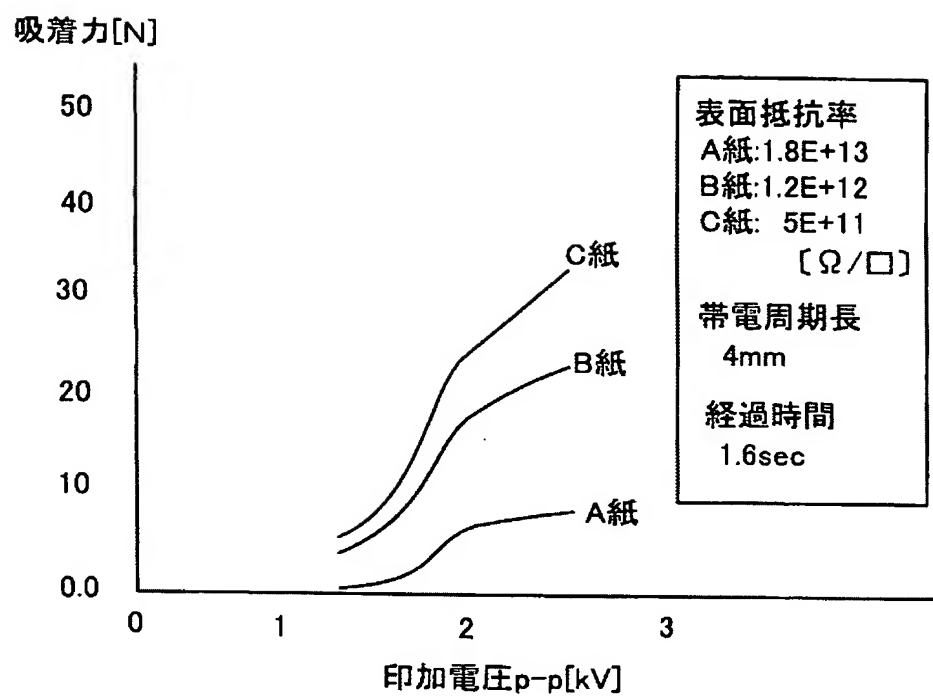
経過時間

1.6sec

C紙

B紙

A紙



【要約】

【課題】 記録ヘッドから吐出された液滴が静電搬送のための電界の影響を受けて着弾位置がずれたり、液滴のミストが逆流して記録ヘッドの吐出部付近に付着したりして、画像品質が低下する。

【解決手段】 給紙される用紙 1 2 の表面抵抗率を表面抵抗計 8 0 によって測定し、表面抵抗率と帯電周期長のテーブルから測定した用紙 1 2 の表面抵抗率に対応する帯電周期長に設定して、AC バイアス供給部 1 1 4 から当該帯電周期長で搬送ベルト 2 1 に対する帯電が行われる高電圧出力波形を出力させることで、記録ヘッド 7 による記録位置まで搬送された用紙 1 2 の表面の電荷を調整する。

【選択図】 図 1 5

0 0 0 0 0 6 7 4 7

20020517

住所変更

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/008651

International filing date: 02 May 2005 (02.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-000057  
Filing date: 04 January 2005 (04.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 09 June 2005 (09.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse